

Ergonomia Organizacional para a identificação do estado da Casa de Massas do Rio Saltinho: por uma abordagem sistêmica

Souza-Ferreira, Alais^a; Assunção-Ourives, Eliete Auxiliadora^b; Gonçalves-de-Figueiredo, Luiz Fernando^c & Díaz-Merino, Eugenio Andrés^d

^aMestranda – Núcleo de Abordagem Sistêmica do Design/NASDesign, Universidade Federal de Santa Catarina/UFSC, Florianópolis, SC, Brasil, alais.ferreira@live.com,

^b Doutora – Núcleo de Abordagem Sistêmica do Design/NASDesign, Universidade Federal de Santa Catarina/UFSC, Florianópolis, SC, Brasil, elietourives@gmail.com,

^c Doutor – Núcleo de Abordagem Sistêmica do Design/NASDesign, Universidade Federal de Santa Catarina/UFSC, Florianópolis, SC, Brasil, lfigueiredo2009@gmail.com,

^d Doutor – Núcleo de Gestão de Design/NGD, Universidade Federal de Santa Catarina/UFSC, Florianópolis, SC, Brasil, merino@cce.ufsc.br

Resumo

A ergonomia é a ciência do trabalho orientada para uma abordagem sistêmica de todos os aspectos da atividade humana. Esta ciência busca analisar a adequação do trabalho e ambiente em que as atividades são executadas ao ser humano. Seu objetivo é a satisfação e conforto dos indivíduos, e a garantia que a prática laboral e o uso de equipamentos não causem problemas a saúde do usuário. Dentre os domínios de especialização, o foco deste artigo está na ergonomia organizacional que é a otimização dos sistemas sociotécnicos, com a inclusão das estruturas organizacionais, políticas e processos. Dessa forma, entende-se o processo como sendo uma abordagem sistêmica, ou seja, o estudo holístico dos sistemas de forma a envolver as suas principais interdependências, pois cada um dos elementos, ao serem reunidos para construir uma unidade funcional maior, desenvolvem qualidades que não se encontram em seus componentes isolados. Este artigo visa estudar a abordagem sistêmica do design na ergonomia organizacional no caso da Casa de Massas do Rio Saltinho – localizada em Chapadão do Lageado, Santa Catarina, Brasil. Para isso é necessário compreender o cenário da ergonomia organizacional da Casa de Massas, por meio da análise de observações e elicitação de vídeos e fotografias, visando a conscientização sistêmica da existência de problemas decorrentes da ausência de ergonomia. Para alcançá-lo é necessário: fazer

um levantamento bibliográfico sobre a organização do trabalho; observar a linha de processamento, espaço físico e disposição dos equipamentos; propor diretrizes visando melhorar o ambiente físico e os demais sistemas sócio-técnicos. A pesquisa classifica-se como qualitativa, exploratória, bibliográfica e documental. A amostra é constituída pela empresa Casa das Massas do Rio Saltinho, selecionada por critério amostral não probabilístico por conveniência em relação ao acesso devido à parceria estabelecida entre a prefeitura de Chapadão do Lageado, a Associação de Micro e Pequenas Empresas (AMPE) e o Núcleo de Abordagem Sistêmica do Design (NAS Design, UFSC). Os dados foram tratados pela análise documental constituída por elicitación fotográfica e de vídeo coletados pelo NAS Design em junho de 2014. Após realizar as observações, ficou evidenciado que a Casa de Massas do Rio saltinho não possui organização padrão do trabalho e os equipamentos são dispostos de forma aleatória. Isso resulta em um ambiente de trabalho desfavorável para o processo de produção. Por isso, conclui-se que a associação parece necessitar de aperfeiçoamento e padronização no processo de produção, concepção do trabalho, programação do trabalho em grupo, gestão da qualidade e de uma estruturação organizacional dos sistemas sócio-técnicos.

Palavras-chave: *ergonomia organizacional, abordagem sistêmica, Casa de Massas do Rio Saltinho.*

Abstract

Organizational ergonomics is the optimization of socio-technical systems, with the inclusion of organizational structures, policies and processes. Thus, the process is understood as a systemic approach, i.e., the holistic study of the systems in order to involve its main interdependencies. This article aims to study the systemic approach of the design in the organizational ergonomics in the case of the Casa das Massas do Rio Saltinho – located in Chapadão do Lageado, Santa Catarina, Brazil – with a view to the systemic awareness of the existence of problems arising from the absence of Ergonomics. To achieve it was necessary: to make bibliographical survey on the organisation of work; observe the processing line, physical space and disposition of the equipment; proposing guidelines aimed at improving the physical environment and other sócio-técnicos systems. Research is classified as qualitative, exploratory, bibliographical and

documentary. The sample consists of the company Casa das Massas do Rio Saltinho, selected by sample criterion do not probabilistic for convenience in relation to access due to the partnership established between the prefecture of Chapadão do Lageado, the Associação de Micro e Pequenas Empresas (AMPE) and the Núcleo de Abordagem Sistêmica do Design (NAS Design, UFSC). The data was handled by the documentary analysis consisting of photographic and video elicitation collected by the NAS Design in June of 2014. After the observations, it was evident that the company has no standard organisation of the work and the equipments are arranged in a random manner. This results in an unfavorable working environment for the production process. So, it is concluded that the association seems to need improvement and standardisation in the production process, work design, group work scheduling, quality management and organizational structure of socio-technical systems.

Keywords: *organizational ergonomics, systemic approach, Casa de Massas do Rio Saltinho.*

1. Introdução

A ergonomia é a ciência do trabalho que estuda as intervenções entre os seres humanos e outros elementos do sistema, aplicando teorias, princípios, dados e métodos a projetos que busquem otimizar o bem estar humano e o desempenho global de sistemas, por isso, está orientada para uma abordagem sistêmica de todos os aspectos da atividade humana. Esta ciência busca analisar a adequação do trabalho e do ambiente, em que as atividades são executadas, ao ser humano (Corrêa & Boletti, 2015; Merino, 2011). Seu objetivo é a satisfação e conforto dos indivíduos, e a garantia que a prática laboral e o uso de equipamentos não causem problemas a saúde do usuário. A discussão sobre ergonomia começou aproximadamente em 1857 (Másculo & Vidal, 2011) e passou por diversos períodos o clássico, primeira metade do século XX, segunda guerra mundial em que a importância estava nos fatores humanos do pós-guerra, até chegar ao Brasil.

De acordo com pesquisas publicadas, o nascimento da ergonomia ocorreu em 12 de julho de 1949, quando um grupo de cientistas e pesquisadores reuniu-se na Inglaterra para discutir e formalizar a existência desse novo ramo de aplicação interdisciplinar da ciência.

Na segunda reunião realizada por esse mesmo grupo, ocorrida em 16 de fevereiro de 1950, foi proposto o termo ergonomia formado pelas palavras gregas “ergon” que significa trabalho e “nomos” que significa regras (Iida, 2005; Merino, 2011; Murrell, 1965).

Segundo Associação Brasileira de Ergonomia [ABERGO] (2000) e a International Ergonomics Association [IEA] (2000) a ergonomia é uma disciplina científica que objetiva modificar os sistemas de trabalho para adequar as atividades nele existentes às características, habilidades e limitações das pessoas com vistas ao seu desempenho eficiente, confortável e seguro (Hendrick & Kleiner, 2006; Iida, 2005; Merino, 2011; Murrell, 1965; Wisner, 1987). Másculo e Vidal (2011, p.24) complementam informando que a “realidade de trabalho é um sistema complexo onde cada um dos aspectos intervêm a seu modo, porém, de forma interdependente ou sistêmica”.

Esta ciência possui três domínios de especialização: física, cognitiva e organizacional. O foco deste artigo está na ergonomia organizacional (terminologia que será utilizada), também chamada de macroergonomia, que é a otimização dos sistemas sociotécnicos, com a inclusão das estruturas organizacionais, políticas e processos (Falzon, 2007; Hendrick e Kleiner, 2006; Iida, 2005; Stanton, Hedge, Brookhuis, Salas & Hendrick, 2005). Esta especialidade não se constitui em sistema fechado, já que exige contínuo desenvolvimento, aplicação e validação de dados.

Dessa forma, entende-se o processo como sendo uma abordagem sistêmica, ou seja, o estudo holístico dos sistemas de forma a envolver as suas principais interdependências (Bertalanffy, 2008; Morin, 2005; Vasconcellos, 2013). Neste sentido, sistema é um conjunto de elementos interconectados, de modo a formar um todo organizado. Segundo Capra (2010), a discussão sobre abordagem sistêmica começou em 1940 pelo Karl Ludwig Von Bertalanffy (2008) que foi o criador da Teoria Geral dos Sistemas.

Mediante o exposto surge o questionamento: como a abordagem sistêmica pode auxiliar na compreensão de problemas ocasionados pela ausência da ergonomia? Este artigo objetiva compreender o cenário da ergonomia organizacional da Casa de Massas do Rio Saltinho, visando a conscientização sistêmica da existência de problemas decorrentes da ausência de ergonomia. Para alcançá-lo é necessário: fazer um levantamento bibliográfico sobre a organização do trabalho; observar a linha de processamento, espaço físico e disposição dos equipamentos; e propor diretrizes visando melhorar o ambiente físico e os demais sistemas sóciotécnicos.

A pesquisa classifica-se como qualitativa, exploratória, bibliográfica e documental, por utilizar pesquisas publicadas em bases de dados eletrônicos e em livros, bem como materiais já coletados como vídeos e fotografias. A amostra é constituída pela associação de mulheres denominada Casa das Massas do Rio Saltinho. Os dados serão tratados por

meio da análise documental constituída por elicitación fotográfica e de vídeo coletados pelo NAS Design.

Esta pesquisa justifica-se uma vez que o NAS Design vem desenvolvendo, no estado de Santa Catarina, projetos de inovação social com o intuito de promover o desenvolvimento das comunidades locais que complementam a renda por meio da venda de produtos ou prestação de serviços em cooperativas ou microempresas (Joly, Straioto & Figueiredo, 2014). Estas fazem parte de organizações locais mais amplas como as prefeituras e as associações, um exemplo disso é a Casa das Massas do Rio Saltinho localizada na cidade de Chapadão do Lageado e composta por diversas mulheres. Segundo Joly et al. (2014) foi desenvolvido, nesta associação, um projeto em que se concebeu uma identidade visual, embalagens e recomendações ergonômicas para o grupo de mulheres. Além disso, a pesquisa de Lauro, Hoffmann e Figueiredo (2012) informa sobre a importância de uma visão holística em relação à Casa de Massas do Rio Saltinho. A partir destes estudos, o NAS Design identificou em uma entrevista realizada com a empresa a necessidade de uma abordagem ergonômica em todas as especialidades, mas este artigo está focado na ergonomia organizacional.

Esta pesquisa contribui para o bem estar das colaboradoras no ambiente de trabalho, o crescimento empresarial da Casa de Massas e para o estabelecimento de um ambiente de trabalho mais cooperativo e motivador. O artigo está estruturado em seis seções: 1) aborda breve introdução sobre a ergonomia, abordagem sistêmica, problema e objetivos da pesquisa; 2) refere-se a ergonomia organizacional, onde é exposto o conceito, objetivos, classificação das variáveis e organização do trabalho; 3) relata a abordagem sistêmica do Design informando o conceito de sistema, seus elementos, visão holística e a relação com a ergonomia organizacional; 4) aborda os procedimentos metodológicos e o objeto de estudo; 5) Expõe as observações analisadas nos vídeos e fotografias, bem como o cruzamento destas com a teoria; 6) informa as considerações finais encontradas no artigo.

2. Ergonomia organizacional

A área de atuação da ergonomia ampliou-se a partir de 1980 formando uma subdisciplina denominada como ergonomia organizacional. Nesta nova visão, a ergonomia é definida como o desenvolvimento e aplicação da tecnologia da interface homem-máquina em toda a organização, passando a fazer parte do projeto e gerência de organizações (Hendrick & Kleiner, 2006).

A ergonomia organizacional visa à otimização dos sistemas sócio-técnicos, incluindo as estruturas organizacionais, políticas ou regras, e processos. Esta especialização da

ergonomia compreende alguns temas relevantes como: as comunicações; a concepção do trabalho; a gestão dos coletivos; a concepção dos horários de trabalho; programação do trabalho em grupo; ergonomia comunitária; as novas formas de trabalho; projeto participativo; trabalho cooperativo; cultura organizacional; organizações em rede; teletrabalho; e gestão da qualidade (Falzon, 2007; Hendrick & Kleiner, 2006; Iida, 2005; Másculo & Vidal, 2011). Esta considera uma empresa como um sistema global, que deve ser estudado em seu todo.

Segundo Hendrick e Kleiner (2006) esta ciência possui como sistemas sociotécnicos: o subsistema tecnológico; o subsistema pessoal; o ambiente externo; e o projeto organizacional. Esses sistemas interagem entre si de modo que uma mudança em qualquer um deles afeta os outros três (geralmente na forma de desfuncionamento ou imprevisto), e podem ser utilizados para determinar a estrutura ótima do sistema de trabalho. Segundo Hendrick e Kleiner (2006, p. 49), isto tudo resulta em maior garantia de um ótimo funcionamento e efetividade do sistema, incluindo “os aspectos de produtividade, qualidade, saúde e segurança do empregado, fatores psicossociais de conforto, motivação intrínseca, compromisso e percepção da qualidade de vida no trabalho”.

De acordo com Falzon (2007) a ergonomia organizacional possui dois objetivos: o primeiro centrado nas organizações e no seu desempenho, que pode ser apreendido sob diferentes aspectos como eficiência, produtividade, confiabilidade, qualidade e durabilidade, etc.; e o segundo centrado nas pessoas que se desdobra em diferentes dimensões como segurança, saúde, conforto, facilidade de uso, satisfação, interesse do trabalho, prazer, etc.

Esta subdisciplina é uma ciência experimental, semelhantes as naturais e sociais, pois constrói seus conhecimentos a partir de observações e experimentações, em condições controladas e comprovadas, pela mensuração dos fenômenos (Falzon, 2007; Iida, 2005; Stanton et al., 2005). Para isso, esta estabelece relações entre determinadas variáveis descritas na Fig 1.

Homem					
Antropometria e biomecânica <ul style="list-style-type: none"> • Dimensões de corpo • Alcance dos movimentos • Forças musculares 	Índices fisiológicos <ul style="list-style-type: none"> • Consumo de oxigênio • Temperatura corporal • Ritmo venoso • Resistência ôhmica da pele • Composição do sangue • Quantidade de suor • Eletromiografia • Controle motor • Dinamometria 		Percepções e cognição <ul style="list-style-type: none"> • Visão • Audição • Cinestesia • Tato • Aceleração • Posição do corpo • Esforço • Processamento • Decisões 	Desempenho <ul style="list-style-type: none"> • Tempo • Erros • Acertos • Velocidade • Precisão 	Variáveis clínicas <ul style="list-style-type: none"> • Consultas médicas • Dores • Afastamentos
Acidentes <ul style="list-style-type: none"> • Quase-acidente • Frequência • Gravidade 					Subjetivos <ul style="list-style-type: none"> • Conforto • Segurança • Estresse • Fadiga
Máquina					
Nível tecnológico <ul style="list-style-type: none"> • Processamento • Realimentação • Decisões 	Displays <ul style="list-style-type: none"> Visuais: <ul style="list-style-type: none"> • Dials • Indicadores • Contadores • Luzes Auditivos: <ul style="list-style-type: none"> • Fala • Ruídos Táteis: <ul style="list-style-type: none"> • Estático • Dinâmico 	Controles <ul style="list-style-type: none"> • Manuais • Pedais • Tronco • Compatibilidade 	Dimensões <ul style="list-style-type: none"> • Volumes • Formas • Distâncias • Pesos • Ângulos • Áreas 	Arranjos <ul style="list-style-type: none"> Posições de: <ul style="list-style-type: none"> • Displays • Controles 	Ferramentas manuais <ul style="list-style-type: none"> • Formas • Materiais • Texturas
Ambiente			Sistema		
Físico <ul style="list-style-type: none"> • Temperatura • Umidade do ar • Velocidade do vento • Iluminamento • Ruídos • Vibrações • Acelerações 	Psicossocial <ul style="list-style-type: none"> • Monotonia • Motivação • Liderança 	Organização do Trabalho <ul style="list-style-type: none"> • Horários • Turnos • Treinamento • Supervisão • Distribuição de tarefas • Grupo 	Subsistemas <ul style="list-style-type: none"> • Interações 	Postos de trabalho <ul style="list-style-type: none"> • Postura • Movimentos • Informações 	Confiabilidade <ul style="list-style-type: none"> • Frequência de erros • Tempo de funcionamento • Regularidade
			Produção <ul style="list-style-type: none"> • Quantidade • Qualidade • Produtividade • Regularidade 		

Fig 1. Variáveis utilizadas em pesquisas de ergonomia (Iida, 2005)

Essas variáveis são classificadas em: independentes ou de entrada (*inputs*) que podem ser escolhidas para verificar como influem no desempenho de um sistema; e dependentes ou de saída (*outputs*) que estão relacionadas com os resultados do sistema, e nem sempre são facilmente determinadas (como consequências psicológicas), pois dependem do tipo de interação entre os elementos (subsistemas) que compõem o sistema e os resultados que o mesmo provocará (Iida, 2005).

Dessa forma, a ergonomia contribui para melhorar a eficiência, a confiabilidade e a qualidade das operações de trabalho, que pode ser feito pelo: aperfeiçoamento do sistema homem-máquina-ambiente que é a adaptação do posto de trabalho, máquinas e equipamentos ao homem; organização do trabalho; e melhoria das condições de trabalho como temperatura, ruídos, vibrações, gases tóxicos e iluminação. De acordo com Másculo e Vidal (2011) a ergonomia organizacional tem relação direta com a forma de organização do trabalho (incluindo trabalho em turnos, programação de trabalho, satisfação no trabalho, teoria motivacional, supervisão, trabalho em equipe, trabalho à distancia e ética) e favorece a escola sociotécnica de trabalho cooperativo e participativo.

Os aspectos organizacionais procuram reduzir a fadiga, monotonia e erros, principalmente, “pela eliminação do trabalho altamente repetitivo, dos ritmos mecânicos impostos ao trabalhador, e a falta de motivação provocada pela pouca participação do mesmo nas decisões sobre o seu próprio trabalho” (Iida, 2005, p. 20). A aplicação dos conhecimentos da ergonomia na organização do trabalho proporciona ambientes mais cooperativos, produtivos e motivadores.

Ressalta-se que no início do século XX, a organização do trabalho passou a basear-se em princípios do taylorismo, que foi considerado um grande avanço para a época. Porém, atualmente, as pessoas possuem resistência em relação a esse processo, por fazer a fragmentação do trabalho até chegar a tarefas simples e repetitivas, que provocam fadigas localizadas em certas partes do corpo. A partir de 1960, começaram a surgir novas formas de organizar o trabalho para diminuir esses efeitos nocivos das tarefas repetitivas e padronizadas, com a finalidade de aumentar a motivação, produtividade e estabilidade dos trabalhadores, diminuindo os absenteísmos e a rotatividade (Iida, 2005).

“O trabalho moderno é caracterizado pela flexibilidade e maior respeito às diferenças individuais e características próprias de cada grupo. Com isso, o trabalhador tem maior grau de liberdade para decidir sobre o seu próprio trabalho. A distribuição das tarefas, dentro de uma equipe, pode ser decidida pelos próprios elementos dessa equipe, de acordo com as habilidades e preferências de cada um” (Iida, 2005, p. 386).

O trabalho flexível é alcançado por meio dos aspectos detalhados na Fig 2.

TRABALHO FLEXÍVEL			
Alargamento do trabalho	• Acrescenta, a cada trabalhador, outras tarefas de complexidades semelhantes, sem mudanças na natureza do trabalho.		• Os trabalhadores precisam ser treinados para ocupar três ou quatro cargos diferentes.
Enriquecimento do trabalho	• Ocorre no sentido vertical.	• Introdução de mudanças qualitativas, aumentando as responsabilidades, autorealização e as chances de crescer.	
			• Coloca os trabalhadores em situações em que se sintam desafiados pela exigência de novas responsabilidades, novos conhecimentos, novas habilidades e tenham chances de mostrar o seu valor.
Organograma	• Os níveis hierárquicos são reduzidos a 3 ou 4.		• E as fronteiras entre esses níveis são diluídos.
Trabalhos flexíveis	• Os cargos devem incluir uma variedade maior de tarefas, mesclando aquelas de natureza simples e repetitivas com outras mais complexas.		
Líderes no lugar de chefes	• Tem líderes que são os facilitadores e reconhecidos pelo grupo devido ao seu conhecimento, experiência e capacidade de coordenação.		• O líder representa o grupo perante a administração.
Horários flexíveis	• A organização flexível, não mantém a rigidez dos horários de trabalho.		• Pode-se fixar uma faixa para se chegar ao trabalho e outra para sair, desde que a quantidade total de horas trabalhadas seja a mesma.
Terceirização	• A empresa-mãe ou empresa-estruturante costuma controlar apenas os dois extremos (início e fim) da cadeia produtiva, terceirizando as tarefas intermediárias, geralmente aquelas que exigem maior volume de trabalho e mão-de-obra.		
Produção sem estoques	• Produz apenas a quantidade a ser vendida.	• Compra apenas matérias-primas na quantidade certa.	• É “puxado” por uma demanda externa ou interna.
	• É bom para o cliente, porque apressa as entregas e para a empresa, porque reduz o investimento financeiro em estoques e nos procedimentos de controle.		

Fig 2. Características do trabalho flexível (Adaptado de Iida, 2005)

Inserido neste contexto, estão os grupos autônomos de trabalho constituídos de 7 a 12 membros que possuem uma determinada missão. Nesses grupos, a gerência precisa fixar o trabalho que eles devem realizar (pontos de início e término) e os critérios pelos quais serão avaliados (produção total, índice de refugos, volume de vendas). As demais decisões internas podem ser tomadas pelo próprio grupo, como a escolha de um coordenador, inclusão e exclusão de membros no grupo, distribuição de tarefas, ritmos e métodos de trabalho (Iida, 2005).

O autor ainda informa que a aplicação sistemática da ergonomia é feita identificando-se os locais onde ocorrem problemas ergonômicos mais graves reconhecidos por certos sintomas como alto índice de erros, acidentes, doenças, absenteísmos e rotatividade dos empregados. Esses problemas podem estar ocorrendo devido a “inadaptação das máquinas, falhas na organização do trabalho ou deficiências ambientais, que provocam dores musculares e tensões psíquicas nos trabalhadores, resultando nos sintomas acima mencionados” (Iida, 2005, p. 20). Levando isso em consideração e retomando o que foi comentado anteriormente, percebe-se que a abordagem sistêmica do design está inclusa nesta ciência, por isso a próxima seção aborda esse assunto.

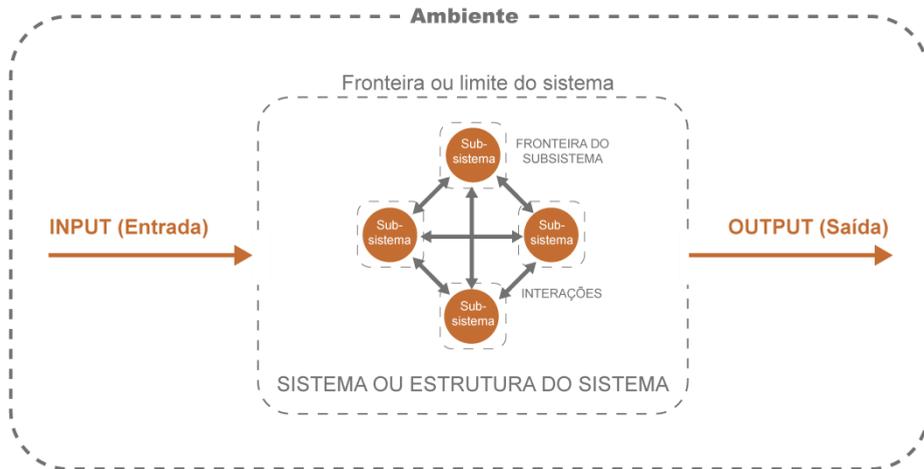
3. Abordagem sistêmica do design

Em tempos de transformações, o Design vem ampliando seu campo de atuação de maneira que este não se restringe somente a elaboração e produção de um produto, mas está presente em todas as fases do processo produtivo. Para este novo olhar do design pôde-se entender o processo como sendo uma abordagem sistêmica, ou seja, o estudo global dos sistemas de forma a envolver todas as suas interdependências, pois cada um dos elementos, ao serem reunidos para construir uma unidade funcional maior, desenvolvem qualidades que não se encontram em seus componentes isolados (Bertalanffy, 2008).

Neste tipo de abordagem os objetos dão lugar aos sistemas. Em vez de essências e de substâncias, a organização; em vez das unidades simples e elementares, as unidades complexas; em vez dos agregados formando corpos, os sistemas de sistemas de sistemas (Morin, 2005). Essa visão é considerada holística por conceber o mundo como um todo integrado. Segundo Capra (2010), a ênfase nas partes tem sido chamada de mecanicista ou reducionista; a ênfase no todo, de holística ou organísmica, também conhecida como sistêmica.

A análise de sistemas considera o funcionamento global de uma equipe de trabalho e abrange aspectos gerais como a distribuição de tarefas entre o homem e a máquina, por isso, pode ir se aprofundando até chegar ao nível de cada posto de trabalho (Iida, 2005).

Segundo o autor, o enfoque ergonômico é baseado na teoria de sistemas. De acordo com Vasconcellos (2013) sistema é um conjunto de elementos (ou subsistemas) que interagem entre si, com um objetivo comum e que evoluem com o tempo. Um sistema é composto pelos elementos descritos na Fig 3.



Fronteira - são os limites do sistema, que pode ter existência física (parede de uma fábrica) ou ser uma delimitação imaginária para estudo (posto de trabalho).

Subsistemas - são os elementos que compõem o sistema, e estão contidos dentro da fronteira.

Interações - são as relações entre os subsistemas.

Entradas (inputs) - representam os insumos ou variáveis independentes do sistema.

Saídas (ouputs) - representam os produtos ou variáveis dependentes do sistema.

Processamento - são as atividades desenvolvidas pelos subsistemas que interagem entre si para converter as entradas em saídas.

Ambiente - são variáveis que se situam dentro ou fora da fronteira e podem influir no desempenho do sistema.

Fig 3. Elementos do sistema (Adaptado de Iida, 2005; Vasconcellos, 2013 e Aros, 2016)

O sistema homem-máquina-ambiente é composto de três subsistemas: o homem, a máquina e o ambiente. O homem, para atuar, precisa das informações fornecidas pela máquina, estado (situação) do trabalho, ambientes interno e externo, e de instruções referentes ao trabalho. Essas informações são captadas pelos órgãos sensoriais (visão, audição, tato e movimento das articulações do corpo), e são processadas no sistema nervoso central (cérebro e medula espinhal), gerando uma decisão. Esta se converte em movimentos musculares, comandando a máquina por meio das ações de controle. A máquina emite uma

saída, atuando sobre o ambiente externo (Iida, 2005). Diante do exposto, entende-se que a ergonomia possui uma abordagem sistêmica do design, pois busca relacionar as partes com o todo resultando em informações que podem aprimorar o ambiente de trabalho.

4. Procedimentos metodológicos

A pesquisa divide-se em quatro etapas: a primeira constituída por um levantamento bibliográfico em base de dados eletrônicos e livros, para compor a fundamentação teórica; a segunda abrange a análise dos dados primários coletados por vídeo e fotografias pelo NAS Design; a terceira etapa é composta pela interpretação e articulação da teoria com o resultado encontrado na análise; e a última etapa é constituída pela conclusão dos resultados obtidos.

Este artigo possui natureza básica por não conter aplicação prática, abordagem e estratégia de investigação qualitativa, já que busca conhecer sistematicamente os problemas encontrados na Casa de Massas, localizada no Chapadão do Lageado, devido a ausência da ergonomia. De acordo com os objetivos a pesquisa classifica-se como exploratória, e segundo os procedimentos técnicos como: bibliográfica por descrever os conceitos de ergonomia organizacional e abordagem sistêmica utilizando livros e materiais disponibilizados em bases de dados eletrônicos; e documental por utilizar materiais já coletados constituídos por elicitación fotográfica e de vídeo (Creswell, 2016; Gil, 2010; Virgillito, 2010).

O método indutivo usado nesta pesquisa é baseado nos autores Creswell (2016) e Virgillito (2010) e constituído pelas etapas: coleta de dados, análise dos dados, interpretação dos dados.

A coleta das fotografias e vídeos foi realizada na associação Casa das Massas do Rio Saltinho durante o processo de produção dos produtos, pelos pesquisadores do NAS Design em junho de 2014. A amostra é constituída pela empresa Casa das Massas do Rio Saltinho, selecionada por critério amostral não probabilístico por conveniência (Virgillito, 2010) em relação ao acesso devido à parceria estabelecida entre a prefeitura de Chapadão do Lageado, a Associação de Micro e Pequenas Empresas (AMPE) e o Núcleo de Abordagem Sistêmica do Design (NAS Design, UFSC).

O processo de análise dos dados seguiu os passos apresentados na Fig 4.

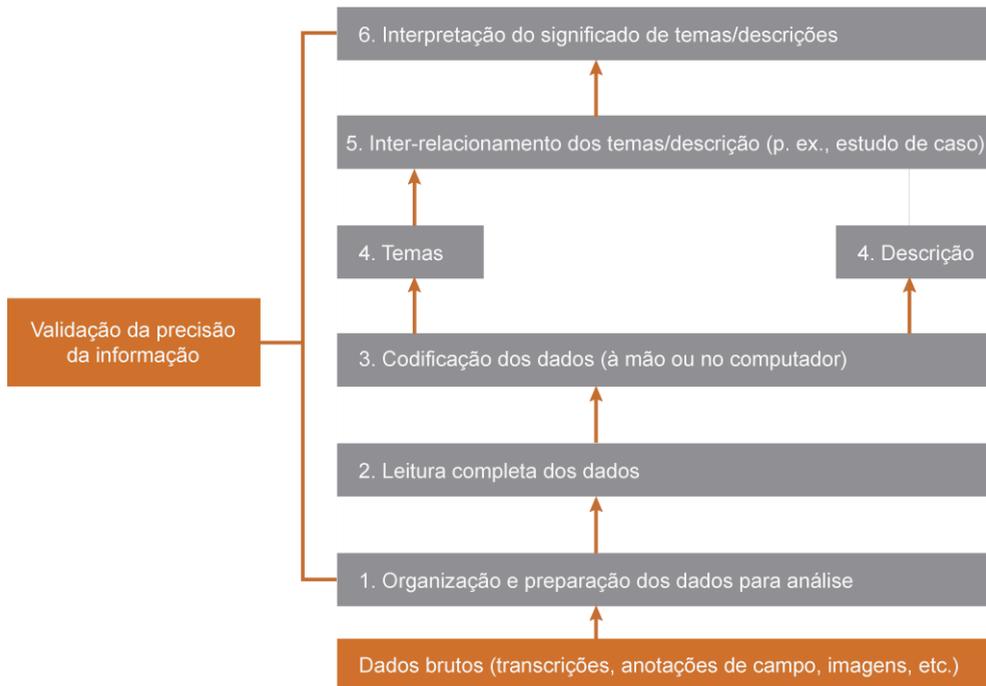


Fig 4. Análise de dados na pesquisa qualitativa (Creswell, 2016)

Os dados foram tratados por meio da análise documental constituída por elicitação fotográfica e de vídeo, por meio da observação informal utilizando um formulário, com perguntas abertas em forma de tópicos, apresentado em um quadro para compor a discussão dos resultados.

A partir das variáveis definidas por Iida (2005), foi realizada uma seleção daquelas viáveis de serem analisadas nos vídeos e fotografias: desempenho dos homens (erros, velocidade e precisão); dimensões das máquinas (volumes, formas, distâncias e áreas); ambiente físico (iluminamento, ruídos e acelerações), psicossocial (monotonia e motivação) e organização do trabalho (distribuição de tarefas e grupo); sistema referente ao posto de trabalho (postura, movimentos e informações) e produção (quantidade, qualidade, produtividade e regularidade). Para interpretar os dados foi utilizado o levantamento bibliográfico e o conteúdo apresentado na fundamentação teórica. A seguir está disposto o objeto de estudo.

4.1. Objeto de estudo

A Casa das Massas do Rio Saltinho – situada no Município de Chapadão do Lageado/SC – é uma associação gerida por mulheres, de diversas idades com predominância acima de 50 anos, que se organizaram diante da necessidade de aumentar a renda familiar. Estas mulheres, que compõem às famílias locais, resolveram se unir e fundar um empreendimento atuante na produção de salgados e massas com demanda no mercado local e regional. Na sequência é apresentado os resultados encontrados na observação.

5. Discussão dos resultados

Foi realizada uma observação das atividades: higienizar equipamentos; preparar e cortar as massas; montar e assar os salgados; e montar as embalagens com os produtos. Além dessas atividades, observaram-se todas as etapas do processo produtivo do macarrão e da massa de mini pizza. O Quadro 1 apresenta a descrição dessas observações.

Quadro 1. Descrição das variáveis observadas

Homem (Desempenho)	
Erros	<p>Geral: as mulheres se esbarram umas nas outras; não utilizam luvas para fazer os produtos; ao montar uma embalagem deixam cair um produto, mas por ter uma bacia embaixo evitou-se que caísse no chão; e apenas algumas utilizam máscara.</p> <p>Processo produtivo macarrão: uma mulher lavou as mãos por cima da companheira que estava lavando os ovos; ao quebrar os ovos, as mulheres se esqueceram de que tinham que quebrar no prato e depois passar para a bacia, quebrando diretamente na bacia; e erraram a quantidade de ovos, por isso tiveram que interromper a produção para preparar mais três ovos.</p>
Velocidade	<p>Geral: todas as atividades são feitas no tempo e limite de cada mulher, nem muito rápido e nem muito devagar.</p> <p>Processo produtivo macarrão: a máquina de fazer macarrão exige que retirem o produto em uma velocidade superior ao que as mulheres conseguem trabalhar, desrespeitado seus limites.</p>

Precisão	<p>Geral: algumas medidas para preparar ou cortar as massas não são precisas, sendo feitas aleatoriamente pela experiência das mulheres; as embalagens são montadas com quantidades precisas de produtos, controlada por uma balança; e a maioria das medidas dos ingredientes são precisas utilizando a balança.</p> <p>Processo produtivo macarrão: algumas embalagens mostraram conter maior quantidade de produto do que deveria ser e, por isso, não possuem precisão.</p> <p>Processo de massa de mini pizza: o corte das massas é preciso realizado com um molde.</p>
Máquina (Dimensões)	
Volumes	Geral: ocupam as extremidades do espaço e possui apenas uma bancada bem no centro da sala.
Formas	Geral: são retangulares com a maioria dos cantos pontiagudos.
Distâncias	Geral: é boa, mas em alguns locais o espaço entre as máquinas é pequeno e, por isso, cabe apenas uma pessoa de cada vez; e nesses locais com pouco espaço percebeu-se que as mulheres esbarram nas máquinas.
Áreas	Geral: a organização das máquinas foi feita de forma aleatória, fazendo com que as mulheres precisem se deslocar uma longa distância durante o processo de produção, aumentando o tempo necessário para produzir cada produto.
Ambiente (Físico)	
Iluminamento	Geral: o ambiente possui iluminação geral e é bem iluminado.
Ruídos	<p>Geral: barulho de fôrmas sendo batidas quando são empilhadas e de equipamentos sendo batidos ao serem manuseados.</p> <p>Processo produtivo macarrão: possui o barulho constante da máquina que faz o macarrão.</p>
Acelerações	Processo produtivo macarrão: possui no momento em que o macarrão sai da máquina, pois este precisa ser retirado rapidamente e colocado na embalagem.
Ambiente (Psicossocial)	
Monotonia	Geral: não parece ser um ambiente monótono, mas em alguns momentos umas mulheres ficam sem ter o que fazer enquanto as outras trabalham.
Motivação	Geral: a maioria aparenta estar feliz e motivada com seu trabalho.
Ambiente (Organização do trabalho)	
Distribuição de	Geral: é feita de forma aleatória, não possui uma pessoa responsável para cada

tarefas	atividade.
Grupo	Geral: é composto em média por 9 a 10 mulheres.
Sistema (Posto de trabalho)	
Postura	Geral: as bancadas são baixas fazendo as mulheres ficarem com a postura incorreta.
Movimentos	Geral: as mulheres realizam movimentos repetitivos como amassar massas, embalar produtos, lavar as louças, quebrar e bater ovos, entre outros.
Informações	Geral: as receitas e a conversa entre as mulheres referente ao produto que está sendo produzido naquele momento.
Sistema (Produção)	
Quantidade	Geral: são feitas pequenas quantidades de produtos, em que cada rodada é composta por volta: de 50 a 100 salgados assados; de 6 a 10 embalagens montadas; e de 50 mini pizzas.
Qualidade	Geral: está presente nos produtos, mas as mulheres não utilizam luvas na produção o que pode interferir na qualidade por causa das bactérias existentes embaixo de suas unhas.
Produtividade	Geral: levando em consideração a quantidade de mulheres e de produtos que são produzidos percebe-se que a produtividade é pequena, mas é o suficiente para garantir o sustento das famílias.
Regularidade	Geral: os produtos não ficam todos iguais, por se tratar de produção artesanal.

Mediante as informações expostas, ressalta-se que a Casa de Massas do Rio saltinho não possui uma organização padrão do trabalho e os equipamentos são dispostos de forma aleatória no ambiente. Isso resulta em um ambiente de trabalho desfavorável para o processo de produção, pois se percebeu que em alguns momentos as mulheres ficam perdidas pensando para onde vão.

Dessa forma, de acordo com o exposto pelos autores Falzon (2007), Hendrick e Kleiner (2006), Iida (2005), Másculo e Vidal (2011), a associação de mulheres parece necessitar de aperfeiçoamento e padronização no processo de produção, concepção do trabalho, programação do trabalho em grupo e na gestão da qualidade. Além disso, esta também pode necessitar de uma estruturação organizacional dos sistemas sociotécnicos. A Fig 5 apresenta uma visão holística da Casa de Massas do Rio Saltinho.



Fig 5. Visão holística da Casa de Massas do Rio Saltinho (Adaptado de Iida, 2005; Vasconcellos, 2013; e Aros, 2016)

Conforme o mencionado por Iida (2005) percebe-se que na Casa de Massas do Rio Saltinho possui um trabalho flexível no qual respeita às diferenças individuais e características próprias de cada mulher, além de possuírem liberdade na tomada de decisões referente ao próprio trabalho. Ainda segundo o autor, a associação pode ser considerada um grupo autônomo por possuir de 7 a 12 membros com a missão de sustentar suas famílias. A próxima seção expõe as diretrizes estabelecidas para aperfeiçoar o ambiente físico e os sistemas sóciotécnicos.

6. Considerações finais

Ao resgatar o objetivo deste artigo, compreender o cenário da ergonomia organizacional da Casa de Massas visando a conscientização sistêmica da existência de problemas decorrentes da ausência de ergonomia, conclui-se que o mesmo foi alcançado ao analisar os vídeos e fotografias coletados no local e apontar os problemas existentes na discussão de resultados.

Para melhorar o ambiente físico propõe-se as seguintes diretrizes: um estudo ergonômico das medidas dos equipamentos com as medidas antropométricas; a reorganização das etapas de processamento em relação ao espaço físico, disposição dos equipamentos e distribuição das atividades; a medição da iluminação, da temperatura e do ruído para verificar se está de acordo com a legislação; e a padronização da utilização de luvas e máscaras de boca em todas as mulheres.

A contribuição deste artigo está na compreensão do estado da ergonomia organizacional da Casa de Massas do Rio Salinho por uma abordagem sistêmica, e com o estabelecimento de diretrizes para o aprimoramento das estruturas organizacionais e do processo de produção. Essas diretrizes também contribuem para aumentar o bem estar das colaboradoras em seu ambiente de trabalho e para o crescimento empresarial da associação de mulheres.

As limitações de pesquisa estão na impossibilidade de retornar novamente ao local para observar pessoalmente as variáveis selecionadas. Sugere-se para futuras pesquisas acadêmicas a realização de entrevistas com as mulheres sobre as variáveis de ergonomia organizacional, bem como o desenvolvimento de um estudo ergonômico em todas as suas especialidades com a aplicação prática.

7. Referências

- Aros, K. C. (2016). Elicitação do processo projetual do Núcleo de Abordagem Sistêmica do Design da Universidade Federal de Santa Catarina. (Dissertação de mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC.
- Associação Brasileira de Ergonomia. A definição brasileira da Ergonomia: contribuição para a definição internacional de Ergonomia, 2000. (Report 2000 to IEA Council). Rio de Janeiro, San Diego: Brazilian Ergonomics Association.
- Bertalanffy, L. V. (2008). Teoria geral dos sistemas: fundamentos, desenvolvimento e aplicações (3a ed.). Petrópolis, RJ: Vozes.
- Capra, F. (2010). A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos (12a ed.). São Paulo: Cultrix.
- Casa das Massas. (s. f.). Associativismo de dar água na boca de CaminhosdoAltoVale.com.br. Recuperado de <http://www.caminhosdoaltovale.com.br/site/paginas/?pg=casa-das-massas>
- Corrêa, V. M. & Boletti, R. R. (2015). Ergonomia: fundamentos e aplicações. Porto Alegre: Bookman.
- Creswell, J. W. (2010). Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto. Porto Alegre: SAGE.
- Falzon, P. (2007). Ergonomia. São Paulo: Blucher.
- Gil, A. C. (2010). Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas.
- Hendrick, H. W. & Kleiner, B. M. (2006). Macroergonomia: uma introdução aos projetos de sistemas de trabalho. Rio de Janeiro: Virtual Científica.
- Iida, I. (2005). Ergonomia: projeto e produção (2a ed.). São Paulo: Edgard Blücher.

- Joly, M. P., Straioto, R., & de Figueiredo, L. F. G. (2014). Strategies in Design for social innovation within Alto Vale Project. *Strategic Design Research Journal*, 7(2), 74.
- Lauro, A. B., Hoffmann & Figueiredo, L. F. G. (2012). Design para inovação social sob a ótica ambiental: um estudo de caso em Chapadão do Lageado. *Anais do 4º Simpósio Paranaense de Design Sustentável (SPDS)*, 1, 37-49. Curitiba: Núcleo de Design e Sustentabilidade, UFPR.
- Másculo, F. S. & Vidal, M. C. (2011). *Ergonomia: trabalho adequado e eficiente*. Rio de Janeiro: Elsevier, ABEPRO.
- Merino, E. A. D. (2011). *Fundamentos da ergonomia*. Apostila. Florianópolis: UFSC.
- Morin, E. (2005). *O método 1: a natureza da natureza*. Porto Alegre: Sulina.
- Murrell, K. F. H. (1965). *Ergonomics: man and his working environment*. London: Chapman and Hall.
- Stanton, N. A., Hedge, A., Brookhuis, K., Salas, E., & Hendrick, H. W. (2005). *Handbook of human factors and ergonomics methods*. Boca Raton: CRC Press LLC.
- Vasconcellos, M. J. E. (2013). *Pensamento sistêmico: O novo paradigma da ciência* (10a ed.). Campinas, SP: Papirus.
- Virgillito, S. B. (2010). *Pesquisa de marketing: uma abordagem quantitativa e qualitativa*. São Paulo, SP: Saraiva.
- Wisner, A. (1987). *Por dentro do trabalho: ergonomia, método e técnica*. São Paulo: FTD Oboré.