

PROPOSTA DE UM QUADRO DE APLICAÇÃO DA ERGONOMIA EM PROJETO DE MOBILIÁRIO FLEXÍVEL

PROPOSAL FOR A FRAMEWORK FOR THE APPLICATION OF ERGONOMICS IN FLEXIBLE FURNISHING PROJECT

Ana Carolina Correa de Medeiros¹

Roger Pamponet da Fonseca²

Franciane da Silva Falcão³

Resumo

As habitações têm se tornado cada vez menores nas cidades. Por conta disso, há a crescente necessidade de se criarem novas tipologias de móveis com usos mais versáteis, se adequando há várias atividades. O objetivo é propor um quadro para aplicação da ergonomia ao projeto de mobiliário flexível, estabelecendo o campo das variáveis ergonômicas relacionadas a esse tipo de objeto, bem como as relações entre essas variáveis para aplicação aos móveis flexíveis. O presente artigo é resultado de uma pesquisa teórica, de cunho exploratório e descritivo, com aplicação de protocolo específico para mineração de dados. Para essa pesquisa, selecionou-se a amostra sala de estar/jantar, relacionada ao universo mobiliário residencial. Examinou-se a usabilidade de móveis flexíveis, aspectos ergonômicos para o ambiente doméstico e aspectos cognitivos considerando, especialmente, a facilidade de manipulação do produto. Assim, estabeleceram-se as primícias projetuais para configurar o móvel de maneira flexível para o mini-morar.

Palavras-chave: ergonomia de produto; design de mobiliário; móvel flexível; móvel multifuncional; framework; variáveis ergonômicas.

Abstract

Housing has become increasingly smaller within cities. There is a need to create new flexible furniture, more versatile, that adapts to various activities. The main objective of this article is to propose a framework for applying ergonomics to the flexible furniture design, establishing the field of ergonomic variables related to this type of object, as well as the relationships between these variables for application to flexible furniture design. The theoretical research is both exploratory and descriptive, with the application of a specific protocol for data mining. The sample selected to carry out the research was the living room / dining room, related to the universe of residential furniture. The exam of usability of flexible furniture, ergonomic aspects for the home environment and cognitive aspects, especially considering the ease of handling the product. It was possible to establish the design primitives to configure the furniture in a flexible way for mini-houses.

Keywords: *product ergonomics; furniture design; flexible furniture; multifunctional furniture; framework; ergonomic variables.*

¹ Mestranda Especialista, UFAM – FT – DEG – Departamento de Design e Expressão Gráfica, Manaus, Amazonas, Brasil, carolmedeiros.peace@gmail.com; ORCID: 0000-0001-8716-9535

² Professor Doutor, UFAM – FT – DAU – Departamento de Arquitetura e Urbanismo, Manaus, Amazonas, Brasil, rogerpamponet@ufam.edu.br; ORCID: 0000-0003-1427-0119

³ Professora Doutora, UFAM – FT – DEG – Departamento de Design e Expressão Gráfica, Manaus, Amazonas, Brasil, francialcao@ufam.edu.br; ORCID: 0000-0002-2910-807X

1. Introdução

Percebe-se hoje uma tendência para confecção de móveis mais flexíveis e adaptáveis à realidade dos consumidores. As grandes cidades têm se tornado um aglomerado de pessoas em que pequenos espaços residenciais despontam como um nicho crescente dentro do mercado consumidor de móveis (Pezzini, Ely e Schulenburg, 2018).

Vários autores estudaram a ergonomia do espaço construído para essas pequenas residências no Brasil, valendo ressaltar os trabalhos de Siqueira e Costa Filho (2015), Scherer, et al. (2017), Pezzini, Ely e Schulenburg (2018), e, por fim, Araujo e Vergara (2018). Esses pesquisadores apontam para a utilização do design centrado no usuário como forma de melhor atender as necessidades humanas dentro das mini-residências brasileiras. Igualmente, os estudos realizados pelo *Nomads* (Núcleo de Estudos de Habitares Interativos) da Universidade de São Paulo. O grupo assinala que o modo de morar dos brasileiros se alterou com o passar do tempo e que há uma latente procura por móveis domésticos que atendam mais de uma função e que ocupem o menor espaço possível (Nomads, 2007).

É preciso entender que a habitação hoje é evolutiva. Falar em habitação evolutiva significa entender que residências podem ser ampliadas e modificadas de acordo com a necessidade de seus habitantes (Ludovico e Brandão, 2018). Logo, uma residência deve promover condições mínimas de habitabilidade e de conforto (Ludovico e Brandão, 2018).

Araujo e Vergara (2018) indicam que tal análise não pode ser automática deve: considerar a experiência do usuário; ser consistente e transcrever uma hierarquia entre atividades (motivadas por necessidades), ações (subordinadas às metas) e operações (determinadas pelas condições objetivas de ação). Os mesmos autores percebem que a atividade será mediada, ou seja, uma experiência em longo prazo em que há uma necessidade motivadora (**porquê**) em que as experiências momentâneas, ou seja, planejadas (**o quê**) ou operações subscientes em que as condições de ação são cumpridas (**como**) (Araujo e Vergara, 2018).

O objetivo principal desse artigo é assinalar os aspectos básicos de projeto para um móvel de uso flexível que atenda à sala de jantar e à sala de estar de uma residência pequena. Para atingir esse fim, será necessário fazer um levantamento teórico sistematizado sobre os aspectos ergonomia relacionados aos móveis utilizados nos susomencionados cômodos. De igual forma, é fundamental entender como funciona a flexibilidade para móveis de uso doméstico.

Esse artigo se organiza em seis seções, após essa breve introdução. A seção 2 elenca os materiais e métodos utilizados para essa pesquisa de cunho teórico, bem como demonstra a aplicação do protocolo de investigação. A seção 3 denominada “A flexibilidade para móveis domésticos da sala de jantar/estar” descreve o levantamento bibliográfico sobre a flexibilidade de peças de mobiliário doméstico. A seção 4, “Aspectos gerais de ergonomia relacionados ao mobiliário da sala de jantar/estar” descreve as três classes de variáveis estudadas. A seção 5, “Resultados e discussão” apresenta as implicações da pesquisa teórica sob a forma de estratégias de aplicação da ergonomia no projeto de design para peças de mobiliário flexível. Por fim, elencam-se as considerações finais para o trabalho ora apresentado.

2. Materiais e Métodos

Como primeiro ponto a ser abordado por esse artigo, esse é o resultado de uma pesquisa teórica cujos objetivos são de cunho exploratório e descritivo, a fim de explicar a

fenomenologia do mobiliário. Possui, outrossim, como procedimento técnico o levantamento bibliográfico através da mineração visual de dados proposta por Blum, Merino e Merino (2014), em que se busca verificar as publicações científicas do assunto abordado, de maneira sistemática.

Por consequência, se utiliza tanto o tratamento qualitativo quanto quantitativo dos dados que serão obtidos através da mineração visual. Para cada um dos subtítulos compreendidos nesse artigo foram utilizadas diferentes formas de aproximação sobre o assunto para, tanto quantitativa quanto qualitativa, encontrar os melhores recursos para responder as questões apresentadas na introdução.

O protocolo de pesquisa do método visual de mineração de dados é composto por cinco fases: (1) conhecimento do domínio; (2) pré-processamento de dados; (3) extração de padrões; (4) pós-processamento de dados; (5) aplicação do conhecimento (Blum, Merino e Merino, 2014). A primeira etapa consiste em identificar o problema de pesquisa, com a seleção de plataformas de pesquisa que melhor se adequem ao objetivo proposto. A seguir, deve-se criar parâmetros básicos de pesquisa, com restrição por anos, por exemplo. A terceira fase se relaciona com a gestão de fórmulas de pesquisa pertinentes ao assunto que está sendo pesquisado. A quarta e a quinta fase se alinham com o aspecto qualitativo da pesquisa, com a seleção de dados e a construção de uma matriz de conhecimentos.

Quanto à seleção amostral, dentro do universo “mobiliário residencial” selecionou-se como amostra para essa pesquisa os móveis da sala de estar e da sala de jantar por conta de seus usos mais diversos que abarcam praticamente todos os usos possíveis para as demais áreas de uma moradia. O único uso que foi desconsiderado é o uso para repouso deitado que é inerente aos quartos para dormir. A amostra selecionada leva em consideração o tempo e os recursos disponíveis para essa pesquisa teórica.

2.1. Aplicação do Protocolo de Pesquisa

A primeira etapa de trabalho foi aferir os trabalhos referentes à flexibilidade ou à multifuncionalidade dos móveis de uso doméstico. Observou-se, inicialmente, que os verbetes “mobiliário flexível”, “mobiliário multifuncional” e “mobiliário inteligente” eram utilizados de maneira intercalada na literatura científica. Nos artigos brasileiros opta-se pela utilização do termo “multifuncional”, enquanto nos artigos escritos em língua inglesa opta-se pela utilização dos verbetes “flexible” (flexível) e “smart” (inteligente).

Para tornar possível que se encontrassem dados mais abrangentes sobre esse assunto, optou-se pela base de dados *Science Direct*, diretamente relacionada à base *Scopus*. Essa base de dados foi selecionada por conter mais de 21 mil periódicos indexados e por ser a maior base de dados nas áreas de ciência e tecnologia, convergindo, dessa forma, para o objetivo de se encontrarem artigos que pudessem descrever as quantidades mínimas de funções para um móvel ser considerado, de fato, flexível. A pesquisa foi replicada com termos em inglês e em português na plataforma Capes Periódicos a fim de se obterem resultados diversificados, especialmente em língua portuguesa.

Selecionou-se como período de pesquisa os anos compreendidos entre 2015 a 2019. A extração de padrões foi realizada através da seguinte fórmula de busca: (“Mobiliário Flexível” OR “Mobiliário Multifuncional”) AND (*Framework*) / (“Flexible furn?” OR “Smart furn?”) AND (*Framework*). Optou-se pela busca por verbetes em inglês a fim de se encontrarem os artigos mais novos e relevantes na área de inovação de produtos. Digno de nota que o termo “furn?”

refere-se tanto a “*furniture*” quanto a “*furnishing*”, termos que são utilizados de maneira intercalada na língua inglesa para se referir aos móveis/mobiliários de uso doméstico. Os termos em português e inglês são ligeiramente diferentes por conta do uso de palavras chave distintas nos artigos em português em relação aos demais países (por exemplo o uso da expressão “*mobiliário multifuncional*”). Na pesquisa em português evitou-se o uso da palavra “*móvel*” para facilitar o diagnóstico uma vez que a palavra *móvel* também é utilizada na pesquisa de interfaces eletrônicas em design.

A fase de pós-processamento de dados encontrou cinquenta e seis artigos. Destes, seis artigos foram selecionados através da leitura sistemática dos títulos e de seus resumos a fim de encontrarem-se àqueles que eram mais pertinentes à pesquisa. Os resultados encontrados estão assinalados na Tabela 1.

Tabela 1: Resultado a aplicação do protocolo de dados utilizando-se as fórmulas: (“*Mobiliário Flexível*” OR “*Mobiliário Multifuncional*”) AND (*Framework*) / (“*Flexible furn?*” OR “*Smart furn?*”) AND (*Framework*)

<i>Ano da publicação</i>	<i>Autores</i>	<i>Título do artigo</i>	<i>Tipo de Pesquisa</i>
2016	Souza, Andrade, Graça e Cantalice.	Projeto de mobiliário multifuncional - ergonomia aplicada a design de produto.	Pesquisa aplicada.
2017	Martins e Piccoli.	Desenvolvimento de loja conceito: enfoque em mobiliário versátil e materiais ecologicamente corretos.	Pesquisa aplicada.
2017	Scherer, Azolin, Guimarães e Parolin.	Desenvolvimento de uma linha de mobiliário por meio de uma metodologia de design centrada no usuário.	Pesquisa aplicada.
2018	Peterle, Fabre, Alvarez, De Luca e Rieth.	Móvel Multifuncional para a organização do espaço de residências com ambientes compactos.	Pesquisa aplicada.
2018	Pezzini, Ely e Schulenburg.	Toolkit de Design Centrado no Humano para o Mini Morar.	Pesquisa aplicada.
2018	Kim e Kwon.	Small Apartment Furniture Design Needs for Young Urban Professionals - A Case Study of the United States.	Pesquisa de campo / exploratória.

Fonte: Elaborado pelos autores

A segunda etapa do trabalho consistiu em verificar os aspectos de ergonomia relacionados ao mobiliário. Para essa etapa, selecionou-se como domínio (primeira fase do método visual de mineração de dados) o portal Capes Periódicos, por conter artigos em português e constituir uma base de acesso aos periódicos nacionais e internacionais reconhecida e amplamente difundida. A escolha da base de dados também tomou como fundamento de decisão a necessidade de se selecionarem artigos que estivessem relacionados com a metodologia ergonômica adotada no Brasil.

Na fase de pré-processamento de dados selecionou-se o período compreendido entre 2015 a 2019. Como fase de extração de padrões, utilizou-se como equação de busca os

seguintes verbetes: Móvel AND Ergonomia. Para fase de pós-processamento de dados, encontraram-se doze artigos na base de dados. Para seleção de artigos, optou-se pela metodologia de leitura sistemática de títulos e de resumos, o que resultou na escolha de três artigos cujo conteúdo era pertinente ao assunto abordado nessa pesquisa. Na tabela a seguir, demonstram-se os resultados da mineração de dados (Tabela 2).

Tabela 2: Resultado a aplicação do protocolo de dados utilizando-se a fórmula: Móvel AND Ergonomia

<i>Ano da publicação</i>	<i>Autores</i>	<i>Título do artigo</i>	<i>Tipo de Pesquisa</i>
2015	Almeida Júnior e Dias.	Percepção de texturas dos materiais: um estudo em cadeiras.	Estudo de caso.
2015	Siqueira e Costa Filho.	As necessidades dos usuários nos espaços residenciais, na percepção de arquitetos e designers de interiores.	Pesquisa de campo / exploratória.
2018	Araujo e Vergara.	Teoria da atividade e <i>affordances</i> como framework para a abordagem da experiência do usuário.	Pesquisa teórica.

Fonte: Elaborado pelos autores

A partir dessa coleção de dados foi possível seguir com o levantamento teórico. A seção 3 (**A flexibilidade para móveis domésticos da sala de jantar/estar**) aborda os pontos teóricos necessários para determinar o que é a flexibilidade de uso de um móvel, bem como elenca quais são as atividades realizadas nas salas de jantar/estar que irão condicionar os aspectos gerais de ergonomia a serem estudados na seção 4 (**Aspectos gerais de ergonomia relacionados ao mobiliário da sala de jantar/estar**).

3. A flexibilidade para Móveis Domésticos da Sala de Jantar/Estar

A percepção de que os ambientes residenciais das grandes metrópoles têm se tornado cada vez menores é algo que gera inquietude em arquitetos e em urbanistas que se preocupam com o crescente problema da especulação imobiliária e das condições ergonômicas do espaço habitado. Por conta disso, é importante se pensar na confecção de móveis multifuncionais para atender mais de uma função em um ambiente de tamanho reduzido.

Peterle et al. (2018) demonstram através de sua pesquisa de campo que as reclamações mais relatadas entre os moradores de casas compactas são referentes à falta de espaço, por conta dos móveis disponíveis no mercado serem muito grandes. A mesa de jantar, os armários e a estante como móveis mais importantes dentre os vários cômodos da casa (Peterle et al., 2018). Há também a necessidade de que o móvel para guardar objetos tenha vários compartimentos e que a mesa de jantar combine com suas cadeiras (Peterle et al., 2018). Por fim, assinalam as características mais desejadas em um móvel multifuncional, relacionando as seguintes: espaço para sentar ou descansar, espaço livre para apoiar objetos, espaço com prateleiras, espaço com gavetas (Peterle et al., 2018). Ainda que essa pesquisa aplicada tenha resultado em móvel modulado, esses dados são bastante relevantes para a confecção de uma peça de mobiliário realmente flexível.

Dentre as diversas metodologias que tem enfoque em ouvir as necessidades dos

usuários, cabe ressaltar o HCD (*Human Centered Design*, metodologia proposta pela empresa Ideo, 2015). Conforme pontuam Scherer et al. (2017), essa metodologia é uma boa maneira de atender os usuários por ter em seu bojo ações como: ouvir, ou seja, pesquisar diretamente com o público alvo; criar soluções, geralmente em equipe; e implementar, através de protótipos e de testes diretos com os usuários finais. Siqueira e Costa Filho (2015) analisam que os critérios para se estabelecerem as necessidades humanas para o mobiliário são mais subjetivos e devem tender a humanizar os espaços residenciais. É recomendado projetar móveis para um público específico (população usuária). Atendem-se, assim, as necessidades fisiológicas e simbólicas dos potenciais consumidores, em níveis que eles mesmos ainda não compreendem. Diante disso, percebe-se que tendência para o design de móveis é propiciar espaço participativo em que ouvir, criar e, por fim, entregar, configuram uma atividade contínua durante todo o projeto. Essa é a base do HCD da Ideo (2015) que é reforçada pelos autores Pezzini, Ely e Schulenburg (2018), Scherer et al. (2017) e Siqueira e Costa Filho (2015).

Estudos mais recentes indicam o uso dessa metodologia para descobrir as necessidades do chamado “mini-morar” (Pezzini, Ely e Schulenburg, 2018), registrando tanto aspectos de mobiliário multifuncional, quanto o mobiliário inteligente centrado na individualidade de cada usuário (Kim e Kwon, 2018). Essas técnicas têm sido aplicadas para criação de móveis mais flexíveis e adaptáveis aos diversos contextos de uso. Scherer et al. (2017) percebem que a importância de móveis serem versáteis, multifuncionais e reconfiguráveis (móveis modulares, aéreos, ajustáveis e expansíveis) se dá porque os espaços para morar são cada vez mais limitados. A conclusão a que Scherer et al. (2017) chegam é que o móvel só é multifuncional se possui praticidade para seu uso e para sua montagem, focando na experiência do usuário.

Souza et al. (2016) descrevem que o projeto de mobiliário flexível precisa atentar para os diversos aspectos ergonômicos de forma a perceber todas as possibilidades de arranjo possíveis para o objeto. Ainda que a pesquisa de Souza et al. (2016) aponte para um móvel limitado a três possibilidades de uso, os requisitos e parâmetros básicos para propositura da peça buscaram, desde o princípio, que o objeto fosse, de fato, um móvel de uso flexível (no caso ora estudado: mesa de centro, banco e cadeira). É imprescindível que se pense o projeto de móvel flexível dentro dos paradigmas ergonômicos desde o princípio, especialmente com a finalidade de se produzir uma peça que atenda aos preceitos mínimos de usabilidade.

Martins e Piccoli (2017) ressaltam a importância de se pensar na ergonomia e no contexto de uso dos objetos. No projeto apresentado por essa dupla, há a preocupação de se transcrever as qualidades e as necessidade de uma marca de roupas para peças de mobiliário que serão utilizados em uma loja conceito (Martins e Piccoli, 2017). A lista de requisitos baseou-se nos seguintes parâmetros: (I) estéticos - corresponder ao tema visual, o minimalismo; ter relação com as palavras: discreto, sóbrio e moderno; estética atemporal; monocromático, podendo ter uma cor de destaque; (II) funcionais - transformável e versátil; formato que permita à diferentes configurações de uso (feira e loja); mobiliário adequado às peças de roupa da loja conceito; uso simples e intuitivo; (III) ergonômicos - tamanho adequado; formato que proporcione o correto armazenamento dos produtos; (IV) produtivos - aproveitamento máximo dos materiais utilizados; (V) semânticos - transmitir os valores da marca; e ecológicos - utilização de materiais ecologicamente corretos (Martins e Piccoli, 2017). Esses cinco parâmetros podem corresponder aos parâmetros necessários para qualquer móvel flexível, logo, formaram a base conceitual para a seleção de parâmetros mínimos para o projeto de móveis flexíveis.

Nesse momento se faz importante assinalar quais são os móveis mais comuns em uma

sala de jantar/estar. Segundo os estudos de Panero e Zelnik (2002), as salas geralmente contêm espaços para sentar (cadeiras, bancos, sofás), locais para guardar objetos (armários, prateleiras, estantes), superfícies para realização de refeições (mesas) e acomodações para realização de outras atividades (mesas para escrever, mesas de centro, mesas de apoio). A partir desse diagnóstico inicial foi possível assinalar as atividades básicas realizadas nesses recintos: sentar, guardar objetos, consumir refeições, trabalhos leves sobre superfície horizontal.

Diante disso, é possível particularizar a base paramétrica de usos que serão percebidos numa peça de mobiliário flexível para sala de jantar/estar. A tabela a seguir (**Tabela 3**) destaca os contextos de uso fundamentais para que essa peça consiga atender as necessidades básicas anteriormente mencionadas:

Tabela 3: Parâmetros básicos para projeto de um móvel de uso flexível para ambiente sala de jantar/estar

<i>Atividades básicas</i>	<i>Habitualidade de uso</i>	<i>Estrutura necessária</i>
Sentar	Intermitente	Encosto, estruturas verticais e estrutura horizontal
Realizar refeições	Pelo menos três vezes por dia	Estruturas verticais e estrutura horizontal
Guardar objetos	Constante	Estruturas verticais, estrutura horizontal e estrutura de fechamento
Trabalho leve (escrever, ler, etc.)	Intermitente	Estruturas verticais e estrutura horizontal

Fonte: Elaborado pelos autores

Dessa forma, para o móvel a ser proposto utilizando-se as condições estabelecidas nesse artigo, serão consideradas três contextos de uso possíveis: sentar, guardar objetos e apoio horizontal para atividades (realizar refeições e trabalho leve). Consequentemente é admissível assinalarem-se os aspectos gerais de ergonomia relacionados a essas atividades de forma que o móvel que utilize esse *framework* como base projetual consiga atender os aspectos ergonômicos adequados para as necessidades humanas.

4. Aspectos Gerais de Ergonomia Relacionados ao Mobiliário da Sala de Jantar/Estar

Inicialmente, é conveniente conceituar o que é ergonomia. Ergonomia, segundo Pierre Falzon é uma disciplina da engenharia que depende de outras disciplinas tais como a fisiologia e a psicologia, para construção de saberes particulares para transformar e adaptar dispositivos já existentes e também para a finalidade prática de desenvolver novos dispositivos que se adequem ao uso e fruição (Falzon, 2007).

Deve-se ter em vista que é desejável que os produtos tenham qualidades técnicas, ergonômicas e estéticas de forma a atender as expectativas do consumidor. Segundo Lida (2005), configuram-se como qualidades técnicas a manutenção, a facilidade de limpeza, a compressão de energia, o nível de ruído e de vibração. Lida (2005) prossegue, informando que a qualidade ergonômica de um produto relaciona-se com o usuário de forma a conceder

adaptação antropométrica conforme cada tipo de interação. Por fim, assinala que a qualidade estética relaciona-se com a função prática ao auxiliar na memória do usuário, mas também funciona com o aspecto de prazer, saindo do território das sensações e entrando no território das emoções (Iida, 2005).

Sobre o estudo da ergonomia no Brasil, Iida (2005) e Gomes Filho (2010) demonstram que o entendimento sobre a ergonomia no Brasil é uma mescla dos entendimentos da corrente europeia (Ergonomia da atividade humana) e da corrente norte-americana (Ergonomia dos fatores humanos – *Human Factors*, no original em inglês). Exatamente por conta desse aspecto amplo sobre o estudo da ergonomia, se faz importante analisar a ergonomia física não apenas sob o viés de estudo de um livro ou de um artigo, fazendo-se necessário que se observem diversas fontes científicas especializadas. No que tange aos móveis, a ergonomia pode ser estudada tanto no âmbito físico quanto no âmbito cognitivo.

Para se possibilitar uma consideração mais profunda sobre a ergonomia física relacionada a esses espaços, foram analisadas as classes de variáveis tomando como base as teorias de Iida (2005), Gomes Filho (2010) e Hall (2016). Também serão levadas em considerações as variáveis relativas ao móvel, ao ambiente em que ele será inserido e ao sistema do qual ele fará parte. Assim, as variáveis propostas seguem a linha da ergonomia sistêmica em que se observa as relações entre “Ser Humano” (H), “Máquina” (M), “Ambiente” (A) e “Sistema” (S), que formam o sistema conhecido como SHMA, para análise de uma tarefa.

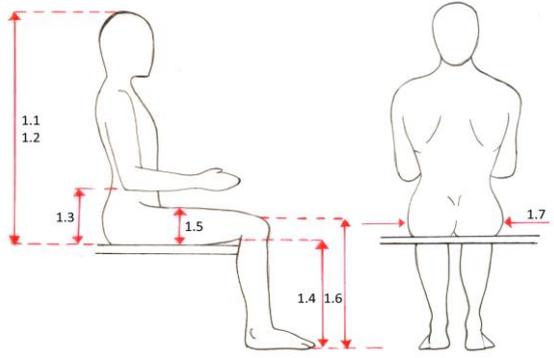
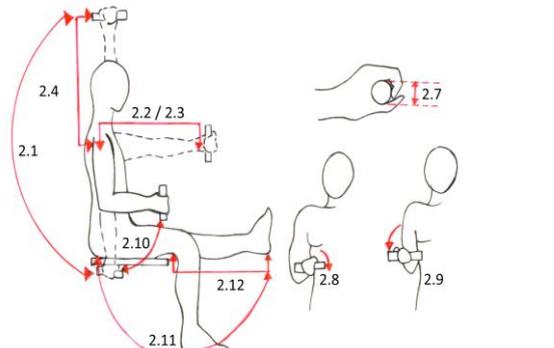
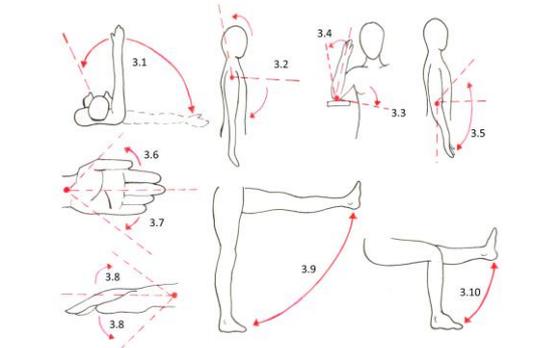
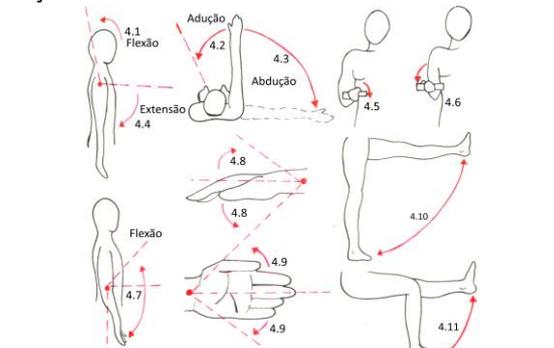
As relações físicas da ergonomia se referem à ergonomia da usabilidade de produtos e de processos e à ergonomia do espaço construído. Para se examinar a usabilidade, no entanto, recomenda-se que sejam estabelecidas as classes de variáveis e as próprias variáveis que serão investigadas para a confecção do produto. As classes de variáveis relacionadas ao ser humano (H) são: Antropometria e Biomecânica; Percepção e Cognição; e Desempenho. As classes de variáveis relacionadas ao móvel (M), tem-se: Nível tecnológico; Dimensões; e Controle. No que se refere ao ambiente (A), relacionam-se: Organização das tarefas. Por fim, as variáveis relativas ao sistema em si (S) são: Subsistemas e Confiabilidade.

Para finalidade de acompanhamento didático, as classes de variáveis foram divididas em três subtítulos. A primeira classe de variáveis é: Antropometria e Biomecânica (H) + Dimensões (M) + Subsistemas (S). A segunda classe de variáveis é: Percepção e Cognição (H) + Controle (M) + Subsistemas (S) + Organização das tarefas (A). A terceira classe de variáveis é: Desempenho (H) + Nível Tecnológico (M) + Informações (S). É importante ressaltar que essa divisão é apenas teórica, tendo por finalidade simplificar a legibilidade do artigo.

4.1. Primeira Classe de Variáveis: Antropometria e Biomecânica (H) + Dimensões (M) + Subsistemas (S)

A antropometria, conforme menciona Hall (2016) relaciona-se com as dimensões e pesos dos segmentos do corpo humano. Já a biomecânica é uma subdisciplina da cinesiologia (o estudo do movimento humano) em que aplicam os princípios da física mecânica para o estudo do movimento dos seres vivos (Hall, 2016). Assim sendo, as subclasses de variáveis dimensões do corpo, alcance dos movimentos, articulação motora e forças musculares se relacionam diretamente à classe antropometria e biomecânica. As variáveis dessa classe foram assinaladas na tabela a seguir, construída a partir do estudo da literatura sobre ergonomia, antropometria e biomecânica (Panero e Zelnik, 2002; Iida, 2005; Gomes Filho, 2010; e Hall, 2016).

Tabela 4: Subclasses de variáveis e variáveis da Classe Antropometria e Biomecânica (H)

Subclasses de variáveis	Variáveis
<p>Dimensões do corpo</p> 	<p>Altura sentado normalmente (1.1) Altura sentado ereto (1.2) Altura lombar (1.3) Altura poplíteia (1.4) Altura da coxa (1.5) Altura dos joelhos (1.6) Largura do quadril sentado (1.7) Peso corporal (massa)</p>
<p>Alcance dos movimentos</p> 	<p>Alcance de flexão do ombro (2.1) Alcance de adução horizontal do ombro (2.2) Alcance de abdução horizontal do ombro (2.3) Alcance de extensão do ombro (2.4) Alcance de pronação do cotovelo (2.5) Alcance de supinação do cotovelo (2.6) Alcance de extensão do cotovelo (2.7) Alcance de flexão do punho (2.8) Alcance de adução horizontal do punho (2.9) Cilindro de pega máxima (2.10) Alcance de flexão do quadril (2.11) Alcance de extensão do joelho (2.12)</p>
<p>Articulação motora</p> 	<p>Rotação medial do ombro (3.1) Flexão do ombro (3.2) Rotação medial do cotovelo (3.3) Rotação lateral do cotovelo (3.4) Flexão do cotovelo (3.5) Rotação medial do punho (3.6) Rotação lateral do punho (3.7) Flexão do punho (3.8) Flexão do quadril (3.9) Flexão do joelho (3.10)</p>
<p>Forças musculares</p> 	<p>Flexão do ombro (4.1) Adução horizontal do ombro (4.2) Abdução horizontal do ombro (4.3) Extensão do ombro (4.4) Pronação do cotovelo (4.5) Supinação do cotovelo (4.6) Extensão do cotovelo (4.7) Flexão do punho (4.8) Adução horizontal do punho (4.9) Flexão do quadril (4.10) Extensão do joelho (4.11)</p>

Fonte: Elaborado pelos autores, com ilustrações dos autores, com base em Panero e Zelnik, 2002; Iida, 2005; Gomes Filho, 2010; e Hall, 2016

Gomes Filho (2010) estuda cada um dos móveis que compõe a sala de jantar/estar de forma a assinalar os dados antropométricos mínimos necessários para cada um deles. Para as cadeiras, o dimensionamento deverá estar entre o 5º e o 95º percentil da população brasileira, abrangendo as medidas de estaturas entre 155 centímetros (feminino) a 181 centímetros (masculino). Segundo Quaresma (2001), os percentis são uma forma de abranger 90% da população usuária potencial. Para a mesa deve-se adotar uma medida de tampo em relação ao piso na casa de 72 centímetros a 75 centímetros. Para o assento, a altura popliteal (do piso até a superfície do assento) deve estar entre 40 centímetros a 43 centímetros. E a relação entre a altura do plano do assento e do plano do tampo da mesa deverá girar em torno de 29 centímetros a 35 centímetros.

Os aspectos da Antropometria e Biomecânica (H) não se encontram dissociados das dimensões do objeto (M), tampouco de outros Subsistemas (S) relacionados ao uso dos móveis. As variáveis da classe dimensões encontram-se descritas a seguir:

Tabela 5: Subclasses de variáveis e variáveis da Classe Dimensões (M)

<i>Subclasses de variáveis</i>	<i>Variáveis</i>
Peso	Estrutura esbelta que possibilite o traslado com o mínimo esforço
Volume	Profundidade Largura Altura
Formas	Geometria cartesiana simples Menor quantidade possível de lados
Ângulos	Cantos abaulados Pegas abauladas

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos conceitos de Panero e Zelnik (2002), Iida (2005), e Gomes Filho (2010)

Nesse sentido, convém mencionar o entendimento de Souza et al. (2016) sobre as medidas de largura do assento para cadeiras, profundidade do assento para cadeiras, altura do assento para cadeiras, altura do assento para bancos altos, inclinação da superfície do assento, inclinação do encosto, altura do encosto para braços, distância entre assento e apoio para pés como requisitos de usabilidade para cadeiras, utilizando, desse modo, as medidas propostas por Panero e Zeinik (2002) como parâmetros ergonômicos para o projeto. Contudo, levando-se em conta o aspecto flexível que se procura para o projeto, além dessas medidas básicas também se faz necessário avaliar as condições de uso como mesa de apoio, mesa de jantar e armários, razão essa que ensejou um estudo mais aprofundado sobre a biomecânica humana, em especial do sistema de pega e do sistema de sentar/levantar. Anotam-se, a seguir, os parâmetros mínimos e máximos para dimensionamento, conforme propostos por Panero e Zeinik (2002).

Tabela 6: Parâmetros mínimos e máximos para dimensionamento de peças de mobiliário

<i>Estrutura</i>	<i>Medidas em centímetros</i>
------------------	-------------------------------

<i>Estrutura</i>	<i>Medidas em centímetros</i>
Largura do Assento	38,1 – 48,3
Profundidade do Assento	30,5 – 40,0
Altura do Assento	34,5 – 52,8
Altura da linha central do encosto até a superfície do assento	12,7 – 27,9
Altura do encosto	10,2 – 22,9
Altura poplíteia	35,6 – 43,2
Altura de mesa de centro	30,5 – 45,7
Altura de mesa de trabalho	73,7 – 76,2
Espaço livre entre mesa e coxas	Mínimo 19,1

Fonte: Adaptado de Panero e Zeinik (2002)

Quanto às medidas para guardar objetos, utilizam-se as medidas básicas conforme assinaladas por Neufert (2014). A lista não é, de forma alguma, exaustiva, restando apenas como exemplos para o futuro dimensionamento.

Tabela 7: Medidas básicas de objetos utilizados nas salas de jantar/estar

<i>Objeto</i>	<i>Medidas e comentários</i>
Copo	Os copos mais altos possuem altura de no máximo 20cm. O maior diâmetro para copos é de aproximadamente 7cm.
Prato	Geralmente 24cm de diâmetro, 12 peças empilhadas tem altura relativa de 14cm.
Talher	Apenas uma dimensão relativa importante – de 9 a 25 cm de comprimento.
Xícara	Calculam-se as medidas da xícara acompanhada de seu pires. As xícaras de café possuem até 8cm de altura e 10cm de diâmetro. Xícaras de leite podem possuir altura de até 15cm e diâmetro de até 8cm.
Taças	Taças podem ter até 30cm de altura. Os diâmetros das taças variam bastante (de 5 a 10cm).
Livros	Livros Comerciais possuem dimensões de 13 x 20 cm. Há livros maiores, podendo chegar à dimensões de 30 x 40 cm.
Objetos de decoração	Possuem dimensões e formatos variáveis. Trabalha-se com as dimensões de 20 x 20 x 20 cm como unidade máxima para fins de dimensionamento.

Fonte: Adaptado de Neufert (2014)

No que tange aos Subsistemas (S), tem-se as subclasses e variáveis da Tabela 8.

Ao se verificar as variáveis mencionadas acima, percebe-se que todas elas se relacionam diretamente com a Classe Antropometria e Biomecânica (H), dependendo diretamente dessas medidas para que sejam assinaladas de acordo com os aspectos antropométricos e ergonômicos. O objeto para atender a correta postura para uma atividade e também para atender a capacidade de movimento dependerá diretamente de uma análise completa da Antropometria e da Biomecânica (H).

Tabela 8: Subclasses de variáveis e variáveis da Classe Subsistemas (S)

<i>Subclasses de variáveis</i>	<i>Variáveis</i>
Posturas durante a atividade	Altura sentado ereto Altura sentado relaxado Altura dos olhos Altura para realização de atividades em superfície horizontal
Movimento	Alcance vertical sentado Alcance dos movimentos para: quadril, punho, tornozelo, coluna vertebral, pescoço e cotovelo

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos conceitos de Hall (2016)

4.2. Segunda Classe de Variáveis: Percepção e Cognição (H) + Controle (M) + Subsistemas (S) + Organização das Tarefas (A)

Essa grande classe abrange todos os quatro componentes do Sistema Homem-Máquina-Ambiente. Por conta disso, cada uma das classes e subclasses será estudada assinalando suas relações diretas e indiretas.

No que tange à classe de “Percepção e Cognição” (H), tem-se como subclasses percebidas a visão, o tato, o esforço, o processo e as decisões. Como o objeto que se pretende formular é um móvel de múltiplos usos, ou seja, de uso flexível e adaptável às atividades básicas de uma sala de jantar/estar, é imprescindível que se leve em consideração que o móvel seja identificado como mutável e percebido como de fácil manuseio pelos usuários. Por conta disso essas variáveis são de vital importância para produção desse artefato.

As variáveis dessa classe foram assinaladas na tabela a seguir, construída a partir do estudo da literatura sobre ergonomia, antropometria e biomecânica (Panero e Zelnik, 2002; Lida, 2005; Gomes Filho, 2010; e Hall, 2016).

Tabela 9: Subclasses de variáveis e variáveis relacionadas à Percepção e Cognição

<i>Subclasses de variáveis</i>	<i>Variáveis</i>
Visão	Altura dos olhos sentado Ângulo de visão Aspecto visual dos materiais utilizados no produto
Tato	Encaixe dos dedos na estrutura de montagem e desmontagem

	do móvel Encaixe dos dedos na estrutura de levantamento/ carregamento do móvel Aspecto tátil dos materiais utilizados no produto
Esforço	Peso máximo do móvel para ser carregado por qualquer pessoa Esforço real x Esforço percebido
Processo	Quantidade máxima de movimentos necessários para modificar a estrutura do móvel
Decisões	Escolha de movimentos para modificar o móvel

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos conceitos expostos por Panero e Zelnik (2002), Iida (2005), Gomes Filho (2010), e Hall (2016)

A percepção se assinala nos aspectos de visão e de tato, principalmente, mas não é excluída das variáveis relativas ao esforço, ao processo e às decisões. No aspecto visual além das variáveis de caráter antropométrico (altura dos olhos sentado e ângulo de visão) há também o aspecto cognitivo de “aspecto visual dos materiais utilizados no produto”, que também se relaciona com as variáveis de conforto que serão verificadas no item 4.4. O apelo visual dos produtos é muito importante e sempre deve ser verificado quando está se produzindo um novo objeto de design por configurar-se em aspecto que pode ser limitador quanto ao uso do objeto (Norman, 2006). Visualmente é possível delimitar o que se pode fazer, não apenas com as limitações físicas (que restringem as operações possíveis), mas também através das restrições semânticas (em que o significado da situação para controlar o conjunto de ações possíveis) ou até mesmo através de restrições culturais - as convenções culturais aceitas (Norman, 2006). Um móvel é, convencionalmente, feito de material opaco, seja ele madeira ou metal, então um elemento translúcido poderia levar ao entendimento de que esse objeto poderia ser quebrado se fosse utilizado para sentar-se, por exemplo. Essa é, portanto, uma variável qualitativa.

A visão também é componente importante do princípio da visibilidade. O princípio da visibilidade é um dos mais importantes para o design uma vez que se refere a tornar as peças mais visíveis e devem, dessa forma, transmitir a mensagem correta. Deve-se ajudar o usuário através da visibilidade ao se indicar que peças devem ser operadas e de que maneira deverão ser operadas (Norman, 2006). A visibilidade indica o mapeamento entre as ações pretendidas e as operações concretas. Indicações apropriadas e de *feedback* com relação às ações executadas.

As variáveis antropométricas do condicionante visão são mais simples de serem quantificadas. Essas variáveis são quantificadas na Tabela 10.

Tabela 10: Variáveis da subclasse Visão

Variáveis	Medidas
Ângulo de visão	Campo de visão de aproximadamente 30°
Altura dos olhos sentado	115>130cm

Fonte: Adaptado de Iida (2005)

Quanto ao tato, as variáveis “Encaixe dos dedos na estrutura de montagem e desmontagem do móvel” e “Encaixe dos dedos na estrutura de levantamento/carregamento do móvel” são de natureza quantitativa e se relacionam com os dados de antropometria, especialmente no que tange ao tamanho dos dedos e das mãos. O estudo mais recente encontrado sobre a antropometria humana no Brasil data de 2011, com título de “Antropometria da Mão Humana: Influência do Gênero no Design Ergonômico de Instrumentos Manuais”, sob autoria de Paschoarelli, Menin, Silva, Campos e Silva. Nesse trabalho, encontraram-se as seguintes medidas:

Tabela 11: Valores relativos ao tamanho da mão direita

<i>Variáveis</i>	<i>Mulheres 5% (média em mm)</i>	<i>Homens 95% (média em mm)</i>
Comprimento	171,53	188,10
Largura da articulação metacarpo-falangeana	77,06	87,29
Largura máxima	98,47	112,89

Fonte: Adaptado de Paschoarelli et al. (2011)

Tabela 12: Valores relativos ao tamanho da mão esquerda

<i>Variáveis</i>	<i>Mulheres 5% (média em mm)</i>	<i>Homens 95% (média em mm)</i>
Comprimento	171,03	187,95
Largura da articulação metacarpo-falangeana	75,80	84,69
Largura máxima	98,05	112,38

Fonte: Adaptado de Paschoarelli et al. (2011)

É importante, todavia, que em momento oportuno sejam aferidas a antropometria das mãos do público alvo a quem se destina o produto que será produzido. Dessa forma, poderá ser utilizada a metodologia proposta por Paschoarelli et al. (2011) a fim de se confirmarem ou se negarem os resultados previamente obtidos. Ressalte-se que Quaresma (2001) assinala que o percentil correto para médias gerais é de 5º para mulheres e 95º de forma a abranger o total de 90% de percentil da população. É importante que sejam efetuados cálculos de alcance para os objetos através de esquemas bidimensionais e de testes com os extremos entre os percentis estudados em pesquisa futura (Quaresma, 2001; Lida, 2005).

Quanto ao aspecto tátil, Almeida Júnior e Dias (2015) indicam que o produto incorpora parte das propriedades práticas de seus materiais, de forma a se demonstrar a relevância da escolha dos materiais para os projetos. Os materiais superam o aspecto estético e adentram o campo ergonômico, sobretudo no que tange aos sentidos de tato e de visão (Almeida Júnior e Dias, 2015).

Seguindo essa linha de pensamento, Araujo e Vergara (2018) assinalam que as

experiências do usuários podem ser mapeadas segundo o conceito de *affordances*. Segundo Norman (2006), *affordance* dos objetos se relacionam com as propriedades reais e as propriedades percebidas de um objeto. Elas oferecem fortes indicações para a operação dos objetos (Norman, 2006). Dessa forma, Araujo e Vergara (2018) propõe um modelo em que as oportunidades oferecidas por um produto permitem que ele seja inserido em uma atividade real, em que o caráter intuitivo é ressaltado através do uso do objeto, influenciando-se assim o engajamento sensório-motor.

É justamente nesse aspecto em que tanto a classe “Controle” (M) quanto a subclasse “Interações” (S) anexam-se ao aspecto humano de “Percepção e Cognição” (H). Para a classe Controle, tem-se como subclasse a “Utilização Manual” cuja variável de estudo é “Possibilitar que qualquer usuário manipule o móvel independente de outras ferramentas”. Essa variável descreve a necessidade de que essa peça de mobiliário possa ser utilizada e alterada de forma manual, sem necessidade de outras ferramentas para completar seu uso. Relaciona-se, portanto, diretamente com a classe “Subsistemas” (S), especialmente à subclasse “Interações” (S). Dessa forma, as interações não serão mediadas, sendo, portanto imediatas. Dessa forma, tem-se que as Interações terão como variáveis:

Tabela 13: Subclasses de variáveis e variáveis da Classe Subsistemas (S)

<i>Subclasses de variáveis</i>	<i>Variáveis</i>
Interações	Interação manual com o objeto Interação de uso sentado do objeto Interação de uso para guardar outros objetos dentro do móvel Interação de uso como apoio horizontal para atividades

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos conceitos expostos por Iida (2005)

Dentro desse paradigma de análise, percebe-se que as próprias relações com ambiente se tornam parte básica de como podem ser compreendidas as variáveis acima assinaladas. No que tange à organização de tarefas, temos a subclasse de variáveis denominada “Organização das tarefas”, cuja variável assinala-se como “Permitir flexibilidade de uso para diversas tarefas cotidianas no ambiente sala de jantar/estar”. Novamente, o aspecto de interação com ambientes determinados da residência se faz transparecer. Conforme assinalam Siqueira e Costa Filho (2015), as necessidades humanas são mais subjetivas e o ambiente em que se inserem as peças faz parte do foco de análise para projeção. É justamente por isso que o ambiente deve ser relacionado de modo contundente desde o início do projeto de peças de mobiliário.

4.3. Terceira classe de variáveis: Desempenho (H) + Nível Tecnológico (M) + Informações (S)

Nessa última classe de variáveis a ser estudada tem-se o Desempenho (H), Nível Tecnológico (M) e Informações (S). O desempenho depende de três subclasses: tempo, velocidade e precisão. Essas três subclasses se desdobram nas variáveis da Tabela 14.

Tabela 14: Classes de variáveis e variáveis relacionadas ao Desempenho (H)

<i>Classes de variáveis</i>	<i>Variáveis</i>
Tempo	Tempo mínimo despendido por uma pessoa para modificar a estrutura do móvel Tempo máximo despendido por uma pessoa para modificar a estrutura do móvel
Velocidade	Velocidade mínima necessária para reconfigurar o móvel Velocidade máxima permitida para reconfigurar o móvel
Precisão	Nível mínimo de acuidade necessário para reconfigurar o móvel Nível mínimo de acuidade necessário para acertar a posição dos encaixes do móvel

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos conceitos expostos por Iida (2005) e Falzon (2007)

Essas variáveis se relacionam com os aspectos subjetivos de percepção sobre o móvel de forma a incidir diretamente na classe “Nível Tecnológico” (M).

Tabela 15: Classes de variáveis e variáveis relacionadas ao Nível Tecnológico (M)

<i>Classes de variáveis</i>	<i>Variáveis</i>
Decisões do usuário	Possibilitar decisões intuitivas para o usuário, Escolha de materiais conhecidos pelos usuários (conforto visual).
Percepção subjetiva do usuário	Percepção de durabilidade do móvel Percepção de segurança ao sentar no móvel

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos conceitos expostos por Iida (2005) e Falzon (2007)

Quanto à classe “Informações (S)”, transcrevem-se como variáveis diretas: “Possibilitar decisões intuitivas para o usuário” e “Escolha de materiais conhecidos pelos usuários (conforto visual)”. Com relação a esse aspecto, Norman (2006) menciona que a estrutura da memória é, de fato, bastante arbitrária, tomando como foco as coisas que analisa como mais convenientes. A memória poderá ser ajustada através do mapeamento natural e da explicação (Norman, 2006). Por conta disso, para que um objeto possua uso intuitivo que independa de qualquer forma de mediação, quer por explicações escritas, quer por explicações visuais, o objeto deve ser projetado para ser de fácil montagem e de fácil entendimento quanto à formatação física (montagem, desmontagem ou modificação de uso).

É importante se ressaltar os aspectos que se relacionam com a ergonomia das cargas mentais. Segundo Falzon (2007), as cargas mentais se relacionam com as atividades e com as operações (forma mais rotineira da atividade). Dessa forma, é necessário se analisar a atividade, deve-se estudar o sujeito, o objeto, as ações e as operações. Logo, as subclasses “Processo” e “Decisões” se relacionam diretamente com a cognição. Norman (2006) aponta que os objetos de design surgem por conta da limitação do corpo humano, contudo, eles se mantêm na vida de seus usuários quando são lúdicos, além de serem somente funcionais. As boas memórias atreladas aos objetos demonstram que eles são convenientes para o usuário, uma vez que a própria estrutura de memória é arbitrária (Norman, 2006). A memória sempre procura os relacionamentos mais significativos para saber o que fazer com os objetos

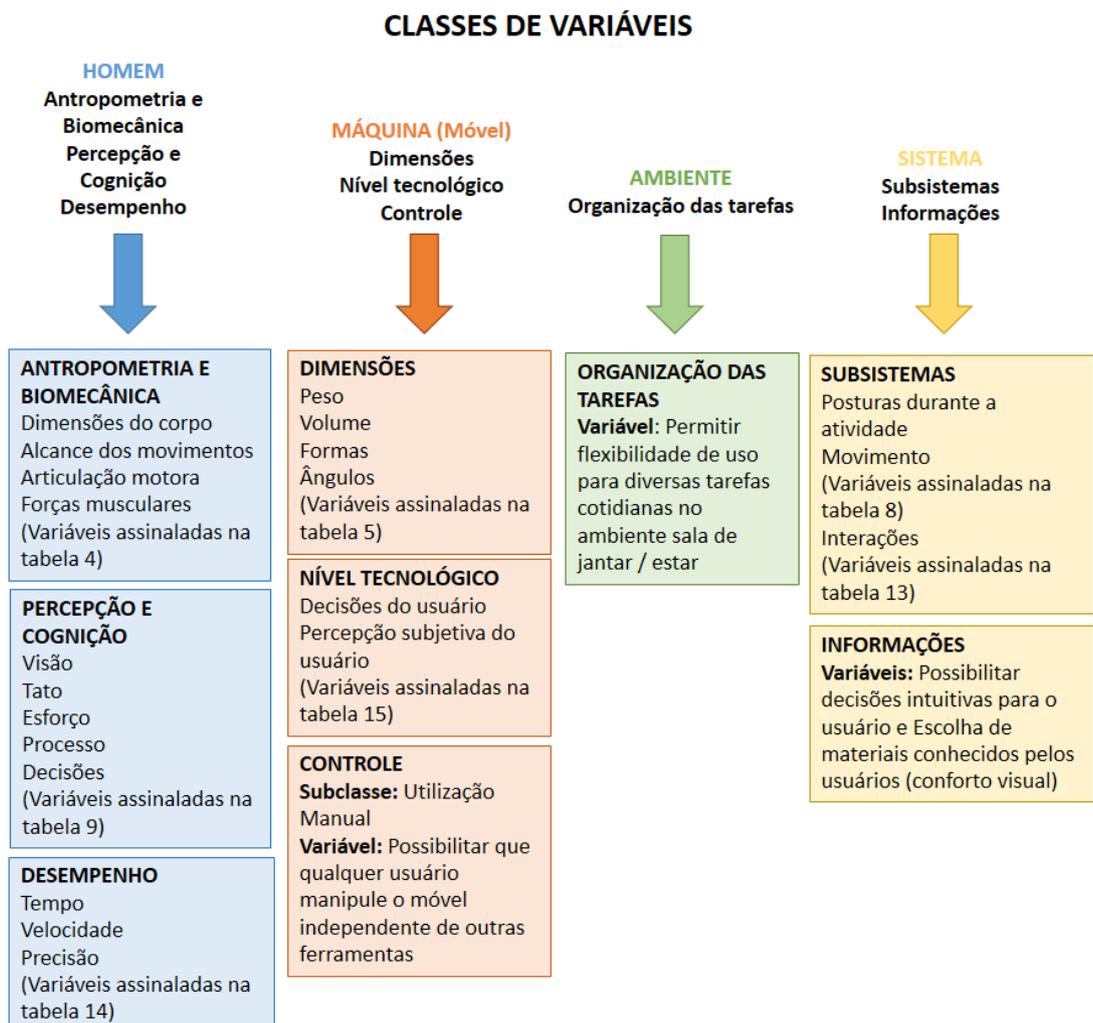
(Norman, 2006).

5. Resultados e Discussão

Após análise sistemática dos aspectos ergonômicos aliados à produção de uma peça de mobiliário flexível, é possível estabelecer-se uma matriz visual para direcionar o design de objetos. O modelo visual conta com os componentes chave para que esse móvel seja projetado atendendo não apenas os preceitos ergonômicos, mas também os princípios para o design mais flexível de mobiliário.

Inicialmente, é preciso delimitar as variáveis que se alinham a cada uma das classes estudadas para o Sistema Homem-Máquina-Ambiente (SHMA). Para tanto criou-se o esquema visual apresentado na **Figura 1**, de forma a relacionar cada classe de variável e cada subclasse a fim de se propiciar um *framework* visual para o processo de criação de matriz de design para móveis mutáveis/flexíveis. O esquema visual apresentado a seguir resume o estudo apresentado nas seções 3 e 4 desse artigo, apresentando as classes SHMA relacionadas por cor com suas subclasses ergonômicas.

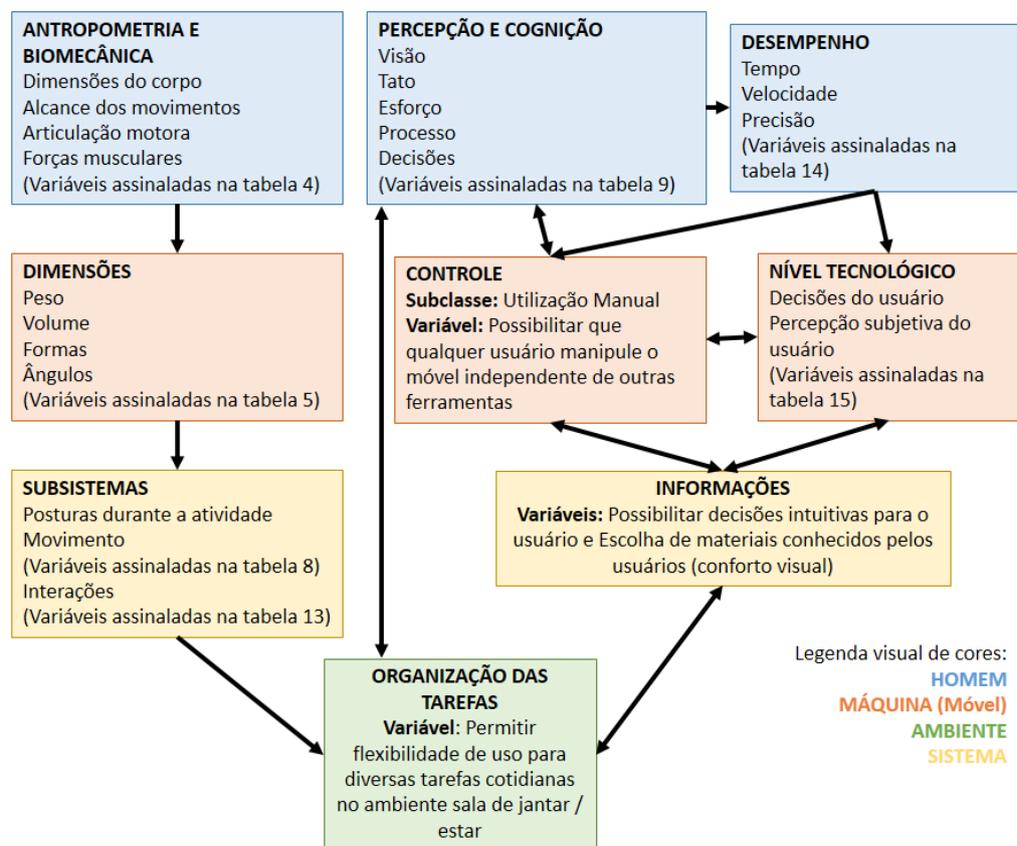
Figura 1: Variáveis do Sistema Homem-Máquina-Ambiente (SHMA).



Fonte: Elaborado pelos autores

A partir da enumeração das classes de variáveis, bem como de cada subclasse de variáveis ergonômicas, foi possível criar uma estratégia de alimentação que cataloga as classes de forma a auxiliar no planejamento da matriz de design. As classes de variáveis propostas para o objeto se relacionam conforme pode ser observado na Figura 2.

**Figura 2: Relações entre as variáveis do Sistema Homem-Máquina-Ambiente (SHMA).
SENTAR + REALIZAR REFEIÇÕES E ATIVIDADES LEVES + GUARDAR OBJETOS**



Fonte: Elaborado pelos autores

As setas em preto assinalam as interpelações entre classes de variáveis. Quando apontam para apenas uma direção relacionam-se com a alimentação direta de uma classe para outra. Quando as setas apontam um caminho de ida e de volta, conectam-se à retroalimentação do sistema de forma que se associam de forma dependente. Percebe-se que a subclasse de variáveis “organização das tarefas” é àquela que conecta todas as relações entre as classes e subclasses de variáveis dentro da estratégia matricial apresentada na Figura 2.

A partir das interações entre as classes e subclasses de variáveis, percebe-se que a organização de tarefas depende de todas as variáveis estudadas nesse ciclo. Também é possível compreender que os parâmetros básicos de projeto de um móvel de uso flexível para ambiente sala de jantar/estar (Tabela 3) podem ser relacionados com essas variáveis a fim de

gerar uma base para formatação teórica desse objeto. Dessa forma, a organização das tarefas deverá seguir os três verbos básicos: **sentar**, **guardar** objetos e **apoiar** horizontalmente atividades.

6. Considerações Finais

Conforme apresentado nas seções anteriores desse artigo, compreendem-se as variáveis ergonômicas que compõem o arcabouço teórico para confecção de móveis de uso flexível. Esses são parâmetros mínimos que serviram para alcançar a finalidade última de criar uma peça de mobiliário flexível, interativa e reconfigurável para um espaço residencial limitado.

Através do estudo sistemático das categorias de Ergonomia Física e da Ergonomia Cognitiva, foi possível estabelecerem-se as variáveis e parâmetros mínimos para o projeto de um móvel que consiga atender de maneira satisfatória os espaços de sala de jantar/estar. Deve-se ter sempre em mente que os bens de consumo promovem a interação com as pessoas, usuários residenciais e compradores, e no caso dos móveis não pode ser diferente. Logo, a preocupação com a ergonomia e com a carga cognitiva dos objetos deve estar presente desde o momento inicial de projeto.

As implicações do estudo ora apresentado são relacionadas à proposta de um esquema matricial para utilização de variáveis ergonômicas ao projeto de peças de mobiliário flexível e adaptável aos diferentes usos. Em nível acadêmico, a presente pesquisa teórica estabelece um *framework* básico para aplicação das variáveis ergonômicas em projetos de design de mobiliário. No entanto se faz necessário aprofundamento dessa pesquisa para utilização em outras tipologias de mobília, seguindo além do proposto para sala de jantar e para sala de estar.

Outrossim, dado o tempo e recursos disponíveis para essa pesquisa teórica, é importante que sejam realizados experimentos práticos, para criação de esquemas bidimensionais antropométricos, bem como para a realização de testes com os extremos entre os percentis 5º e 95º, entre homens e mulheres, de forma a determinarem-se as medidas adequadas para 90% da população brasileira. Esses parâmetros poderão, em primeiro momento, serem determinados em uma escala regional (cidade ou estado, por exemplo) e posteriormente realizarem-se estudos comparativos entre os diferentes resultados obtidos nas aferições relativas às variáveis propostas nesse artigo.

Referências

ALMEIDA JÚNIOR, Gilberto; DIAS, Maria Regina Álvares C. Percepção de texturas dos materiais: um estudo em cadeiras. **IDEMi 2015**: Fourth International Conference on Integration of Design, Engineering and Management for innovation. Florianópolis, SC, Brasil, 7 de outubro de 2015.

ARAUJO, Genilda Oliveira de; VERGARA, Lizandra Garcia Lupi. Teoria da atividade e affordances como framework para a abordagem da experiência do usuário. **Estudos em Design**, Rio de Janeiro, v. 26, n. 1, p. 113–131, 2018. Semestral.

BLUM, Arina; MERINO, Eugenio Andrés Díaz; MERINO, Giselle Schmidt Alves Díaz. Método visual para revisão sistemática em Design com base em conceitos da Mineração de Dados. DOI: http://dx.doi.org/10.5965/1808_312911162016124. **Revista DA-Pesquisa**, Santa Catarina, v.11, n.16, p124-139, 2016. Semestral.

FALZON, Pierre (org.) Vários autores. **Ergonomia**. São Paulo, SP: Edgard Blucher, 2007. xxi, 640 p. ISBN 9788521204121.

GOMES FILHO, João. **Ergonomia do objeto**: sistema técnico de leitura ergonômica. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Escrituras, 2010. 267 p. ISBN 9788575313602.

HALL, Susan J. **Biomecânica básica**. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan, 2016. (Reimpressão 2017). x, 487 p. ISBN 9788527728683 (broch.) (8527728683).

IDEO. **Field Guide to Human-Centered Design**. 1st. ed. Ideo: Boston, 2015.

IIDA, Ichiro. **Ergonomia**: projeto e produção. 2. ed. São Paulo, SP: Edgard Blucher, 2005. xvi, 614 p. ISBN 9788521203544.

KIM, Tong Jin; KWON, Hyun Joo. Small Apartment Furniture Design Needs for Young Urban Professionals - A Case Study of the United States. DOI: <http://doi.org/10.17548/ksaf.2018.01.30.1>. **Korea Science & Art Forum**, Seul, v. 32, p. 1–11, 2018. Periodicidade indefinida.

LUDOVICO, Sonia Santos de Alencar; BRANDÃO, Douglas Queiroz. Caracterização da identidade morfológica do espaço arquitetônico de uma habitação evolutiva. DOI: 10.11606/gtp.v13i1.114463. **Gestão e Tecnologia de Projetos**, São Paulo, v. 13, n. 1, p. 39–58, 2018. Anual.

MARTINS, Eduardo; PICCOLI, Mariana. Desenvolvimento de Loja Conceito: Enfoque em Mobiliário Versátil e Materiais Ecologicamente Corretos. ISSN 2176-462X. **Revista Eletrônica Disciplinarum Scientia**: Ciências Naturais e Tecnológicas, Santa Maria, v. 18, n. 1, p. 63-78, 30 de outubro de 2017.

NEUFERT, Ernst. **Arte de projetar em arquitetura**. São Paulo: G. Gili do Brasil, 2014. 567 p.

NOMADS. **USP. 97_07: dez anos de morar urbano no Brasil**. Relatório de pesquisa. São Carlos: EESC-Universidade de São Paulo, 2007.

NORMAN, D. A. **O design do dia-a-dia**. Rio de Janeiro: Rocco, 2006.

PANERO, Julius; ZELNIK, Martin. **Dimensionamento humano para espaços interiores**: um livro de consulta e referência para projetos. Barcelona: Gustavo Gili, 2002. 320 p. ISBN 9788425218354.

PASCHOARELLI, Luis Carlos; MENIN, Mariana; SILVA, Danilo Corrêa; CAMPOS, Livia Flávia de Albuquerque; SILVA, José Carlos Plácido da. Antropometria da Mão Humana: Influência do Gênero no Design Ergonômico de Instrumentos Manuais. **Revista Ação Ergonômica**, Rio Grande do Sul, v. 5, n. 2, 2011. Biental.

PETERLE, Larissa; FABRE, Haron Cardoso; ALVAREZ, Bárbara Regina; LUCA, Giovani Simão de; RIETH, Igor George Borges. Móvel Multifuncional para Organização do Espaço de Residências com Ambientes Compactos. DOI: <https://doi.org/10.23972/det2018iss16pp136-149>. **Design & Tecnologia - UFRGS**: PGDesign 16 - Projetos, Rio Grande do Sul, v. 8 n. 16, 31 de dezembro de 2018. Semestral.

PEZZINI, Marina; ELY, Vera Helena Moro Bins; SCHULENBURG, Roy Ristow Wippel. Toolkit de Design Centrado no Humano para o Mini Morar (A Human Centered Design Toolkit to Small Living). DOI: <https://doi.org/10.23972/det2018iss15pp23-50>. **Design & Tecnologia - UFRGS**, Rio Grande do Sul, v. 15, n. 1, p. 23–50, 30 de junho de 2018. Semestral.

QUARESMA, Maria Manuela Rupp. **Aplicação de dados antropométricos em projeto de design: como projetar corretamente produtos ergonômicos**. 2001. 120 PÁGINAS. Dissertação (Mestrado em Design) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro - PUC/Rio, Rio de Janeiro, 2001.

SCHERER, Fabiano de Vargas; AZOLIN, Beatriz Ribeiro; GUIMARÃES, Fernando Carlini; PAROLIN, Guilherme. Desenvolvimento de uma linha de mobiliário por meio de uma metodologia de design

centrada no usuário. DOI: <https://doi.org/10.23972/det2017iss14pp135-146>. **Design & Tecnologia - UFRGS**, Rio Grande do Sul, v. 7, n. 14, p. 135–146, 30 de dezembro de 2017.

SIQUEIRA, Cecília Nunes de; COSTA FILHO, Lourival Lopes. As necessidades dos usuários nos espaços residenciais, na percepção de arquitetos e designers de interiores. **Estudos em Design**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 3, p. 36–45, 2015.

SOUZA, Luiza Fonseca de; ANDRADE, Maia Freire de; GRAÇA, Isabela; CANTALICE, Juliana Donato de Almeida. Projeto de Mobiliário Multifuncional - Ergonomia Aplicada a Design de Produto. ISSN 1519-7859. **Revista Ação Ergonômica**, Rio Grande do Sul, v. 12, n. 2, 2019. Bial.