VII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO PROJETO DO AMBIENTE CONSTRUÍDO
A inovação e o desafio do projeto na sociedade: A qualidade como alvo
Londrina, 17 a 19 de Novembro de 2021

ANÁLISE DE FLUXOS COMO INSTRUMENTO AUXILIAR NO APRIMORAMENTO DA FUNCIONALIDADE EM PROJETOS DE INTERIORES [1]

FLOW ANALYSIS AS SUPPORT INSTRUMENT IN IMPROVING FUNCTIONALITY IN INTERIOR DESIGNS

COSTA, Débora Cristina Rosa Faria da

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – IFSP – Campus Jacareí, debora.costa@ifsp.edu.br

RESUMO

A Ergonomia visa adaptar o ambiente ao ser humano, para que esse possa desempenhar com conforto e eficácia as tarefas e atividades a que se propõe, nos ambientes que ocupa. Alguns dos instrumentos utilizados pela Ergonomia em ambiente fabril podem ser aplicados a ambientes comerciais, institucionais ou residenciais de modo a aprimorar os projetos de interiores, contribuindo para melhoria na funcionalidade e conforto e, consequentemente, para a melhoria da qualidade ambiental. O presente trabalho tem como objetivo apresentar o estudo de fluxos em projetos de interiores como instrumento de aprimoramento da funcionalidade dos ambientes. Foram coletados dados reais por estudantes da disciplina de Ergonomia do curso de Tecnologia em Design de Interiores do IFSP, por observação direta, e posteriormente foi realizada contagem e análise dos fluxos dos ambientes observados. Realizada a análise, propôs-se a reorganização do arranjo físico do ambiente, segundo critérios sugeridos por pesquisadores da área da Ergonomia. Como resultado, apresentam-se novos arranjos físicos, elaborados a partir dos elementos já existentes no ambiente, mas com melhorias evidentes relacionadas a seus aspectos funcionais.

Palavras-chave: *Análise de fluxos. Ergonomia. Layout. Funcionalidade. Projeto de interiores.*

ABSTRACT

Ergonomics aims to adapt the environment to human beings, so that they can perform comfortably and efficiently the tasks and activities proposed in the environments they occupy. Some of the instruments used by Ergonomics in a manufacturing environment can be applied to commercial, institutional or residential environments in order to improve interior designs, contributing to a betterment in functionality and comfort and, consequently, contributing to the upgrading of environmental quality. This work aims to present the study of flows in interior designs as an instrument to improve the functionality of environments. Students of the Ergonomics discipline of the Technology in Interior Design course at the IFSP collected real data, by direct observation, and later a count and analysis of the flows of the observed environments were carried out. After the analysis, the reorganization of the physical arrangement of the environment was proposed, according to criteria suggested by researchers in the field of Ergonomics. As a result, new physical arrangements are presented,

[1] COSTA, D. C. R. F. Análise de fluxos como instrumento auxiliar ao aprimoramento da funcionalidade em projetos de interiores. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO PROJETO, 7, 2021, Londrina. **Anais**... Londrina: PPU/UEL/UEM, 2021. p. 1-10. DOI https://doi.org/10.29327/sbqp2021.438000

elaborated from elements that already exist in the environment, but with obvious improvements related to their functional aspects.

***Keywords**: Flow analysis. Ergonomics. Layout. Functionality. Interior design.*

1 INTRODUÇÃO

Os bons projetos de interiores têm como qualidades principais o conforto – considerando-se as mais diversas acepções - e a funcionalidade dos ambientes, de forma que possam atender adequadamente às necessidades humanas (GIBBS; ARDIÓNS, 2010).

Por funcionalidade adequada entende-se que a função utilitária dos ambientes, ou seja, seu uso, deve ser planejado para que o ambiente proporcione as condições necessárias ao bom desenvolvimento das atividades que o usuário ali pretende executar. Para Stroeter e Katinsky (1986), funcionalidade significa "forma adequada à função".

A Ergonomia, disciplina que pretende adaptar ao ambiente ao humano no que se refere às atividades desenvolvidas, entendidas como trabalho, possui um cabedal teórico que merece ser amplamente utilizado nos projetos de interiores, já que a escala de tais projetos relaciona-se diretamente às dimensões e limites do corpo humano e dos afazeres que os seres humanos desempenham nos espaços. Pode-se afirmar que os interiores são a camada que envolve os seres humanos logo depois da roupa, antes mesmo da arquitetura, propriamente.

A Ergonomia visa compreender a realização do trabalho humano de maneira ampla, buscando analisar desde o papel exercido pelo ambiente e suas características de conforto e qualidades perceptivas sobre a realização da tarefa ou atividade, das relações entre essas tarefas/atividades e outras desempenhadas no ambiente, chegando à adequação do posto de trabalho ao ser humano, a partir de seus aspectos biomecânicos e antropométricos. A Ergonomia, portanto, vai além da antropometria que, sem dúvida, é um de seus escopos mais conhecidos pelos projetistas de ambientes. A antropometria relaciona-se ao estudo das dimensões humanas, para que se consigam projetar os mais diversos equipamentos do ambiente, de forma a contemplar as possibilidades e necessidades físicas para a execução de tarefas de forma confortável e saudável. A Ergonomia, no entanto, debruça-se sobre o estudo do trabalho humano em outros âmbitos, e aborda também a análise e proposições relacionadas à facilidade de execução de trabalho produtivo em grandes linhas de produção industrial, nas quais analisa sequências produtivas, etapas, encadeamentos e processos de forma mais ampla. Dentro desse escopo, são utilizados diversos instrumentos, sendo a análise de fluxos um deles.

A análise de fluxos, no entanto, tem aplicabilidade para além dos ambientes fabris, sobre os quais a Ergonomia costuma se debruçar. Ela pode ser utilizada como um instrumento que fornece dados objetivos para auxiliar no aprimoramento da funcionalidade nos projetos de interiores, uma vez que pressupõe a identificação das tarefas e atividades desempenhadas, bem como a análise dos fluxos mais diversos existentes no ambiente: os de atividade humana, de produtos, de materiais ou outros.

Tal análise é um instrumento eficaz na identificação de aspectos disfuncionais a serem corrigidos nos ambientes, podendo auxiliar na elaboração de projetos mais consistentes em relação à funcionalidade.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Arranjos físicos ou layouts são o "estudo da distribuição espacial ou do posicionamento relativo dos diversos elementos que compõem o posto de trabalho" (IIDA; GUIMARÃES, 2018, p. 306) e outros tipos de ambiente.

Entende-se que a configuração do layout tem papel determinante na funcionalidade do ambiente, característica que permite atribuir ao ambiente um maior ou menor grau de facilidade para o desenvolvimento e execução de tarefas, a depender da qualidade da funcionalidade do ambiente.

Os arranjos físicos bem planejados podem auxiliar a diminuir o tempo para execução de atividades, a carga de trabalho e, consequentemente, o cansaço do usuário. A Ergonomia é uma área de estudos que se dedica a pesquisar as melhorias no ambiente de trabalho, considerando também os postos de trabalho, de forma a aprimorar a qualidade ambiental para os trabalhadores ou usuários desenvolverem atividades e executarem tarefas de forma confortável, visando a diminuição dos riscos físicos (fadiga e lesões, principalmente) e psicológicos. Trabalho, para a Ergonomia, é toda a atividade necessária para viver, realizada pelos seres humanos, compreendendo as atividades fabris, domésticas, bem como as atividades mais corriqueiras.

Os estudos desenvolvidos pela Ergonomia para a melhoria dos arranjos físicos em ambientes de trabalho podem contribuir para o aprimoramento da qualidade funcional dos ambientes em projetos de interiores em geral, e principalmente àqueles relacionados à produtividade, como cozinhas ou escritórios, podendo ser empregados aos ambientes residenciais, comerciais ou institucionais.

Guimarães et al. (2015) demonstram que propostas de reorganização de ambientes produtivos com análise e proposições de adequação de layout podem contribuir no sentido de economia no uso de matérias primas e diminuição da exposição do trabalhador ou usuário a posturas e à execução de atividades que o coloquem sob riscos de fadiga e lesões corporais, contribuindo para a qualidade da realização das tarefas.

Neyens et al. (2019) demonstram a influência do layout de salas de cirurgia sobre a caracterização das atividades, interrupções e riscos ambientais a que se submetem os profissionais de enfermagem que atuam na função de circulação em seu fluxo de trabalho, atribuindo a execução de maiores ou menores percursos, maior ou menor tempo para realização de atividades, assim como maiores ou menores índices de interrupções a depender do arranjo físico da sala cirúrgica, identificado por meio da análise de fluxo executada pelos profissionais, a partir da contagem de percursos executados para a realização das tarefas.

Iida e Guimarães (2018) propõem os seguintes critérios para a organização de layouts de postos de trabalho, com foco na funcionalidade:

- **Importância:** o componente mais importante do posto de trabalho deve ser posicionado em lugar de destaque, de modo que possa ser facilmente visualizado ou manipulado;
- **Frequência de uso:** equipamentos ou mobiliário mais utilizados devem ser posicionados com destaque, de forma a serem facilmente alcançáveis e manipuláveis;
- **Agrupamento funcional:** elementos com funções semelhantes entre si podem formar subgrupos para a organização espacial;

- **Sequência de uso:** se houver ordem preestabelecida para o uso dos equipamentos, deve-se considerar sua disposição conforme a sequência de tarefas deva ser realizada;
- **Intensidade de fluxo:** elementos dentre os quais ocorre a maior intensidade de fluxo devem ficar próximos entre si. Os fluxos podem ser analisados a partir do foco em materiais, circulação entre equipamentos ou mobiliário, ou outro.
- **Ligações preferenciais:** elementos com ligações específicas entre si devem ser colocados próximos. As ligações, nesse caso, referem-se a outros tipos de fluxo, diferentes aos do item anterior, no qual um único tipo de fluxo por vez é analisado. Nesse caso podem ser consideradas ligações visuais, auditivas, ou de outra ordem.

Para os autores, os três primeiros critérios referem-se à natureza dos elementos, enquanto os três últimos referem-se às interações entre eles. Os critérios não são mutuamente excludentes, e podem ser utilizados concomitantemente.

Os critérios predominantes devem ser elencados caso a caso, considerando a variedade de elementos envolvidos, as ligações entre eles e os fluxos existentes.

Nos casos em que há grande variedade de elementos como equipamentos e mobiliário, a intensidade de fluxo e as ligações entre elementos podem ser analisadas inicialmente.

3 METODOLOGIA

A coleta de dados para a análise de fluxo dos ambientes apresentados foi realizada no âmbito da disciplina de Ergonomia, ministrada pela autora no Curso Superior de Tecnologia em Design de Interiores do IFSP-Jacareí . Foi solicitado aos estudantes da disciplina que realizassem observação sistemática do ambiente escolhido para análise, registrando as informações por meio de filmagem ininterrupta por intervalo de tempo suficiente para cobrir a execução de um ciclo completo de tarefas. A filmagem deveria ocorrer sem interferência sobre a forma como o(s) usuário(s) habitualmente utilizava(m) o ambiente, de modo que se pudessem registrar as atividades e percursos realizados espontaneamente por cada usuário durante a realização dos afazeres relacionados ao espaço em análise.

Após a filmagem, registrou-se sobre o layout do ambiente desenhado a partir de medições previamente realizadas o fluxo de atividade humana executado no ambiente, por meio da contagem do número de vezes que cada percurso entre mobiliário e equipamentos foi realizado, bem como a qualificação dos percursos por meio da descrição das atividades realizadas em cada trecho.

No presente artigo elencam-se dois exemplos de ambientes analisados, conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 - Ambientes analisados

Ambiente	**Funções**	**Descrição do ciclo de tarefas analisado**
Cozinha	• Armazenamento de produtos alimentícios e utensílios relacionados à alimentação • Preparação de refeições, incluindo a organização do espaço ao final da tarefa	Preparação de almoço para a família em um dia de semana
Escritório	• Estudo • Realização de trabalhos acadêmicos • Produção de objetos artísticos e de artesanato • Armazenamento de itens relacionados a estudos e produção de objetos	Uso corriqueiro do ambiente, no qual os usuários trabalharam produzindo artesanato

Fonte: A autora

A utilização dos dados coletados pelas estudantes foi autorizada pelas mesmas para a execução das análises.

Após a sitematização dos dados de contagem de fluxo de atividade humana e da descrição das principais atividades realizadas em cada trecho, realizou-se a etapa de análise do ambiente a partir dos fluxos mais problemáticos identificados, geralmente associados aos maiores percursos ou aos fluxos com maior frequência de ocorrência.

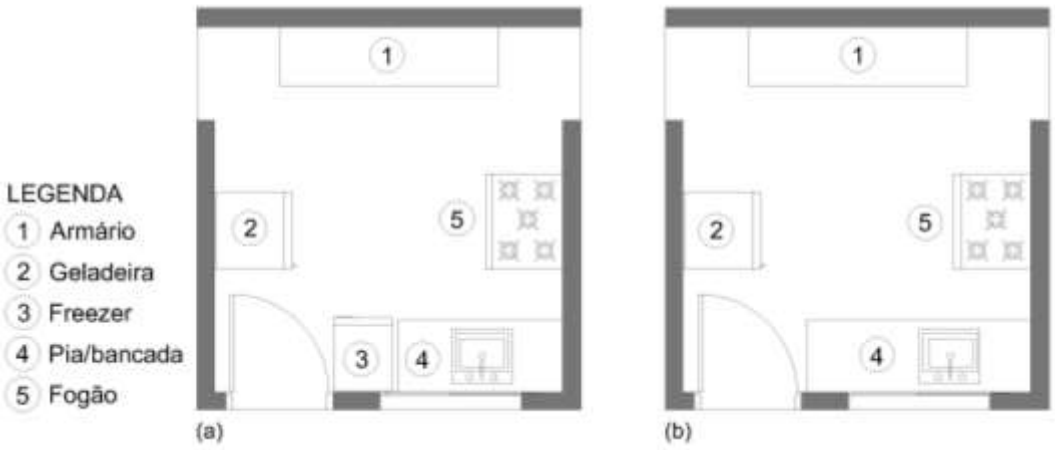
A partir da caracterização dos layouts, dos fluxos estabelecidos pelos usuários em um ciclo completo de tarefa e caracterização das atividades executadas, estabeleceram-se – por ordem de adequabilidade a cada ambiente – os critérios apresentados por Iida e Guimarães (2018) para os arranjos físicos do posto de trabalho, propondo configurações de layout que otimizassem percursos e melhorassem a execução de atividades, de forma a aprimorar a funcionalidade do ambiente.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O primeiro ambiente analisado é a cozinha de uma residência unifamiliar, conforme apresentado na

Figura 1. No ambiente executa-se o preparo de alimentos, além do armazenamento de gêneros alimentícios e utensílios diversos relacionados à tarefa.

Figura 1 - Cozinha. (a) Layout existente. (b) Layout proposto



Fonte: adaptado pela autora a partir da coleta de dados e proposição realizadas pela estudante Maria Erislânia Santos da Silva.

Durante a coleta de dados, realizada no momento da preparação de almoço para a família de usuários, registrou-se entre a pia e o fogão a maior frequência de fluxos realizados, fator que é compatível com a tarefa e a execução de atividades de preparação e cocção de alimentos, como apresentado na Tabela 1.

Tabela 1- Registro de fluxos no ambiente Cozinha

Fluxo	**Frequência (vezes)**	**Atividades associadas**
Pia-fogão	14	Preparação de alimentos (descascamento, corte, higienização e outros processamentos) para cocção
Pia-geladeira	2	Retirada e guarda de alimentos e condimentos para preparação
Armário-fogão	8	Retirada e guarda de alimentos, condimentos e utensílios para utilização na cocção
Fogão-geladeira	2	Retirada e guarda de alimentos e condimentos para cocção
Armário-pia	5	Retirada e guarda de alimentos, condimentos e utensílios para preparação

Fonte: adaptado pela autora a partir da coleta de dados realizada pela estudante Maria Erislânia Santos da Silva.

Tanto os fluxos registrados entre geladeira e pia, quanto entre fogão e geladeira atingiram frequências relativamente baixas, o que pode ser considerado adequado, levando em conta que a abertura de geladeira deve se dar no menor número de vezes possível, visando a minimização do gasto energético.

Não foi registrado fluxo relacionado ao freezer, disposto ao lado da bancada da pia.

O número de vezes no qual os percursos armário-fogão e armário-pia foram realizados, no entanto, desperta a atenção. Registrou-se a frequência de oito vezes entre o primeiro trecho – armário-fogão – e cinco vezes no trecho armário-pia.

Além do número total de vezes que o armário foi utilizado poder ser comparável à frequência de fluxo entre pia e fogão, que são os dois principais equipamentos necessários à preparação das refeições, o armário encontra-se em posição oposta ao trio geladeira-pia-fogão no ambiente, estabelecendo o percurso mais longo em distância entre armário e pia.

Isso denota que há centralidade do armário como o principal equipamento de armazenamento no ambiente e que tal fator - associado à sua disposição no ambiente - aumenta consideravelmente os trajetos realizados pelos usuários, elevando sua carga de trabalho durante o preparo de refeições.

As altas intensidades de fluxo podem indicar a necessidade de um equipamento intermediário, como uma superfície para apoio ou para trabalho ou outro, que possibilitariam a organização dos produtos retirados dos locais de armazenamento para posterior preparação, sem a necessidade de retirá-los dos compartimentos de armazenamento um por vez para serem utilizados, devido à falta de superfícies de trabalho.

Diante do contexto existente, considera-se que a elaboração de proposições para o aprimoramento da funcionalidade do ambiente possa se basear nos seguintes critérios, propostos por Iida e Guimarães (2018):

- Frequência de uso – além dos equipamentos pia-fogão, considerados os principais nos processos de preparação de refeições, o armário foi o mobiliário mais utilizado no ambiente durante o preparo. Constatando-se que a distância entre o armário e o eixo principal – pia-fogão – é a maior do ambiente, é possível considerar a necessidade aproximar tais equipamentos visando diminuir os percursos.
- Intensidade de fluxo – considerando que o fluxo mais intenso ocorre entre pia e fogão e que esse aspecto é fundante nas atividades desenvolvidas no ambiente e – portanto – não é passível de modificações, e também considerando-se que a intensidade de fluxo registrada em relação ao freezer foi nula, é possível afirmar que a criação de uma nova centralidade de armazenamento para os alimentos não perecíveis mais frequentemente utilizados, próximo ao maior fluxo, possa melhorar a qualidade do trabalho executado na preparação de refeições, diminuindo os percursos realizados.

A solução de novo layout para o ambiente, apresentada na

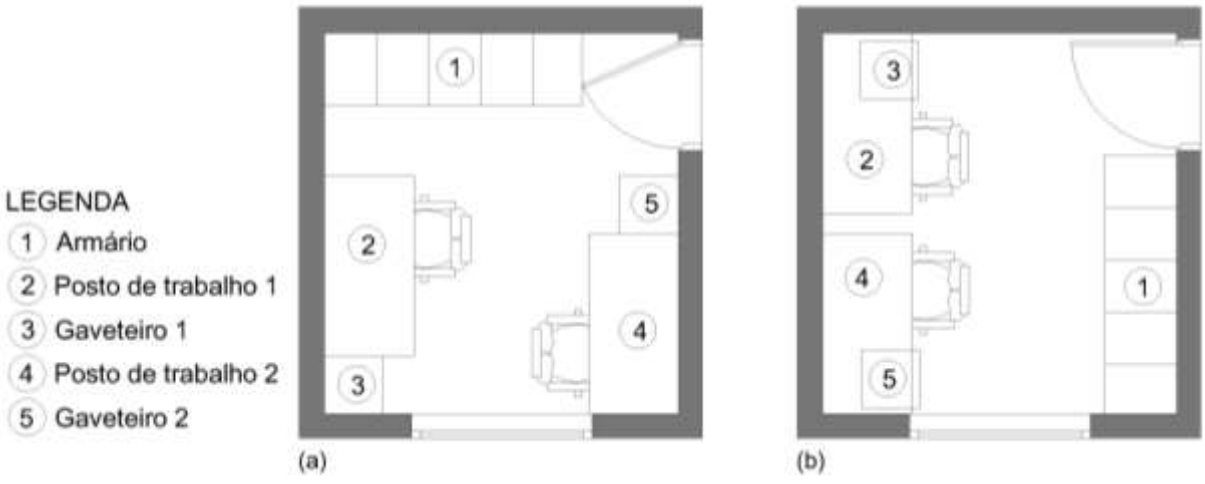
Figura 1(b), formulada pela aluna que realizou a coleta de dados inicial, contempla os dois critérios citados, propondo a realocação do freezer da cozinha para outro ambiente de armazenamento na residência, uma vez que o equipamento vinha sendo subutilizado, mas ocupava um espaço que poderia ser mais bem utilizado, localizado próximo ao fluxo principal de atividade humana. Além da retirada do freezer, a proposta abarca um prolongamento da bancada da pia, aumentando a área de preparação de alimentos, mas também a criação de novo espaço de armazenamento sob o prolongamento da bancada, no qual se podem guardar alimentos não perecíveis, condimentos, entre outros, utilizados mais frequentemente no processo de preparação das refeições. Tal proposição tem o potencial de reduzir a frequência de utilização do armário como principal centralidade de armazenamento, diminuindo potencialmente os fluxos existentes entre armário e fogão, bem como entre armário e pia.

O segundo ambiente analisado foi um escritório residencial, composto por dois postos de trabalho, utilizado para estudos pelos usuários, mas também para a elaboração de trabalhos acadêmicos e produção de objetos de arte e artesanato. O ambiente também comporta mobiliário para armazenamento de itens utilizados na realização das atividades.

A

Figura 2 (a) apresenta o layout existente, no qual se observam dois gaveteiros posicionados lateralmente às mesas, e um armário no qual se armazenam elementos e materiais utilizados para a produção de artesanato. Tal produção requer variedade de materiais e instrumentos, o que demanda um armário com capacidade adequada, e com distribuição que facilite a organização de materiais em categorias distintas.

Figura 2 - Escritório. (a) Layout existente. (b) Layout proposto.



Fonte: adaptado pela autora a partir da coleta de dados e proposição inicial realizada pela estudante Sandra Ferreira dos Santos.

No layout existente, apresentado na

Figura 2(a), a localização do armário favorece o posto de trabalho 1, composto pelo conjunto mesa/cadeira identificado com o número 2, pela proximidade e possibilidade de acesso por um percurso curto, que poderia facilmente ser realizado

pelo deslocamento da cadeira com rodízios, embora os compartimentos mais próximos à mesa 2 não disponham de acessibilidade adequada. Já a posição do posto de trabalho 2, identificado com o número 4, não permite a mesma facilidade de acesso, sendo que a configuração existente induz o usuário desse posto a levantar-se da cadeira, deslocando-se pelo ambiente, para poder acessar os compartimentos do armário. As dimensões do armário prejudicam a completa abertura da porta na configuração existente.

Além disso, a disposição dos gaveteiros – posicionados ao lado das mesas – demanda deslocamento físico do usuário, uma vez que os gaveteiros não se encontram na zona de alcance dos braços dos usuários posicionados em frente à mesa.

A coleta de dados realizada mostrou grande frequência em todos os fluxos, demonstrando que tanto os gaveteiros quanto o armário são bastante utilizados, como se apresenta na Tabela 2.

Tabela 2 - Registro de fluxos no ambiente Escritório

Fluxo	**Frequência (vezes)**	**Atividades associadas**
Posto de trabalho 1 – gaveteiro 1	10 a 12	Retirada e guarda de materiais ou instrumentos de uso acadêmico ou de escritório
Posto de trabalho 1 – armário	10 a 12	Retirada e guarda de materiais ou instrumentos de uso acadêmico ou para produção de objetos artísticos/artesanais
Posto de trabalho 2 – gaveteiro 2	10 a 12	Retirada e guarda de materiais ou instrumentos de uso acadêmico ou de escritório
Posto de trabalho 2 – armário	10 a 12	Retirada e guarda de materiais ou instrumentos de uso acadêmico ou para produção de objetos artísticos/artesanais

Fonte: adaptado pela autora a partir da coleta de dados realizada pela estudante Sandra Ferreira dos Santos.

Para as análises e proposição de aprimoramento funcional do layout do Escritório, foram empregadas as seguintes categorias propostas por Iida e Guimarães (2018):

- Intensidade de fluxo – todos os fluxos identificados apresentam alta frequência, sendo praticamente idênticos entre si, quando abordam-se os dois postos de trabalho. Tal intensidade de fluxo leva a considerar a possibilidade de equilibrar a facilidade de acesso ao armário de forma equitativa pelos dois postos de trabalho. A intensidade de fluxo também induz à formulação de uma proposição de arranjo espacial de forma que os fluxos tenham simetria, já que há dois postos de trabalho, dois gaveteiros e um único armário que funciona como elemento central de armazenamento.
- Ligações preferenciais – entre os conjuntos mesa/cadeira e os gaveteiros há uma ligação preferencial que acontece por meio do fluxo de materiais ou instrumentos utilizados em escritório, que possuem dimensões pequenas. A

ligação entre esse mobiliário pode acontecer de forma mais intensa, sem que haja prejuízo funcional à utilização de nenhum dos móveis. Realocando os gaveteiros para baixo do tampo das mesas, é possível intensificar as ligações preferenciais desses móveis, de forma que o usuário tenha alcance dos materiais armazenados com um simples movimento de braço, sem a necessidade de deslocar o corpo inteiro.

A proposta de layout para esse ambiente, realizada inicialmente pela estudante Sandra Ferreira dos Santos, adaptada pela autora, busca oferecer simetria ao fluxo de acesso dos postos de trabalho ao armário, bem como aumentar a acessibilidade, que pode ser feita com um simples giro e deslocamento da cadeira sobre rodízios, sem que ambos os usuários sejam obrigados a se levantar.

A posição proposta para os gaveteiros possibilita o alcance pelo usuário na posição sentada, sem demandar deslocamento físico, sem, contudo, prejudicar a usabilidade da mesa.

O posicionamento do armário, por fim, possibilitou a abertura completa da porta de acesso, aumentando e tornando mais funcional o espaço de circulação, contribuindo para a acessibilidade equitativa aos dois postos de trabalho existentes no ambiente.

5 CONCLUSÕES

Para além da antropometria, os fundamentos da disciplina da Ergonomia - área do conhecimento que busca adaptar o ambiente ao ser humano para que ele possa desempenhar suas tarefas de forma confortável e eficaz – têm grande possibilidade de aplicação nos projetos de interiores, visando contribuir para a qualidade dos ambientes.

A análise de fluxos é um instrumento frequentemente utilizado pela Ergonomia em ambientes de produção fabril, mas os projetos de interiores – principalmente aqueles relacionados à produção, como os dos exemplos analisados – podem se beneficiar dos resultados proporcionados por tais análises.

A análise de fluxos pode ser utilizada para otimizar os processos de execução de tarefas e atividades nos ambientes, reduzindo percursos longos, minimizando a necessidade de realização de percursos secundários ou mesmo trazendo a possibilidade de eliminação de percursos que podem ser substituídos por arranjos mais funcionais, estabelecidos pelos diversos tipos de relações entre mobiliário e equipamentos.

Os critérios propostos por Iida e Guimarães (2018) apontam para fatores que podem ser analisados nos ambientes de trabalho ou produtivos, mas que demonstram ser aplicáveis também aos ambientes de interiores em projetos residenciais, comerciais ou institucionais, não somente nos ambientes fabris.

AGRADECIMENTOS

Às estudantes Maria Erislânia Santos da Silva e Sandra Ferreira dos Santos, por autorizarem a utilização dos dados coletados em trabalho desenvolvido na disciplina Ergonomia para a elaboração deste artigo.

REFERÊNCIAS

GIBBS, J.; ARDIÓNS, C. **Design de interiores: guia útil para estudantes e profissionais**. Barcelona: Gustavo Gili, 2010.

GUIMARÃES, L. B. de M. et al. Participatory Ergonomics Intervention for Improving Human and Production Outcomes of a Brazilian Furniture Company. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 49, p. 97–107, set. 2015.

IIDA, I.; GUIMARÃES, L. B. de M. **Ergonomia: projeto e produção [livro eletrônico]**. 3. ed. São Paulo: Blucher, 2018.

NEYENS, D. M. et al. Using a Systems Approach to Evaluate a Circulating Nurse's Work Patterns and Workflow Disruptions. **Applied Ergonomics**, v. 78, p. 293–300, jul. 2019.

STROETER, J. R.; KATINSKY, J. R. **Arquitetura & teorias**. São Paulo: Nobel, 1986.