

**mo.HO.:**

**mobiliário paramétrico para *home office***

# MO.HO.:

**mobiliário paramétrico para *home office***

**Edmur de Carvalho Yorikawa**

**Universidade de São Paulo  
Faculdade de Arquitetura e Urbanismo  
Curso de Arquitetura e Urbanismo**

**Trabalho Final de Graduação  
Orientação: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Tatiana Sakurai**

**Agosto, 2021**

# AGRADECIMENTOS

Dedico este trabalho ao meu tio Enio (*in memorian*) e à minha amiga Júlia (*in memorian*), pois não há uma conquista que não lhes dedico desde que partiram.

Agradeço:

Ao meu pai e à minha mãe, por me permitirem tanto desde sempre. Esse agradecimento é eterno!

À família, sem a qual não teria conseguido caminhar por todos esses anos. Vô, tios, tias, primos e primas, obrigado por segurarem a barra.

Aos amigos, todos aqueles que se fizeram presentes durante meu percurso na FAU, em São Paulo, Pinda, Berlim ou virtualmente (e um obrigado especial à Carol e ao Gu, por me ajudarem braçalmente na reta final).

À minha orientadora e amiga, Tatiana Sakurai, por ter sido tão especial durante minha graduação.

À Maria Cecilia Loschiavo, pelo carinho e por me mostrar caminhos desde o início, e à Cynthia Nojimoto, pela gentileza de participar desta finalização.

Aos demais colegas, professores e funcionários da Universidade, que contribuíram todos os dias de alguma forma. ◯

# RESUMO

O tema deste Trabalho Final de Graduação é resultado da intersecção entre meu interesse em experimentar ferramentas paramétricas no processo de projeto e o contexto de popularização da modalidade *home office*, impulsionada pelo distanciamento social durante a pandemia do coronavírus em 2020 e 2021, período no qual o desenvolvi.

O objeto de estudo é o projeto de mobiliário destinado ao trabalho remoto no ambiente doméstico, com o qual o usuário pode definir seu grau de interação ou isolamento com os cômodos do lar. No processo, busco entender as vantagens e adversidades da modelagem algorítmica para o projetista e para a customização do produto.

**Palavras-chave:** mobiliário para *home office*; trabalho remoto no ambiente doméstico; design paramétrico; modelagem algorítmica.

# ABSTRACT

*The topic of this final project is inspired by the intersection between my interest in experimenting with parametric tools in the design process and the popularization of remote work, driven by social distancing during the coronavirus pandemic in 2020 and 2021, the period in which I developed this work.*

*My chosen object of study is home office furniture, with which the user can define levels of interaction or isolation with the spaces in the home.*

**Keywords:** home office furniture; work from home; parametric design; algorithmic modeling.

# SUMÁRIO

10-11	<b>1. INTRODUÇÃO</b>
12-13	<b>2. MATERIAIS E MÉTODOS</b>
14	<b>3. CONTEXTO</b>
15-19	3.1. Tecnologias digitais no processo de projeto
20-32	3.2. <i>Home Office</i> : o trabalho remoto no ambiente doméstico
34-48	3.3. O mobiliário como articulador de espaços
50	<b>4. PROJETO: MO.HO. - mobiliário paramétrico para <i>home office</i></b>
51	4.1. Conceito
51-53	4.2. Percurso
54-62	4.3. Estrutura
62-70	4.4. Acessórios
71-95	4.5. Escolhas de Projeto: Narrativas
96-99	<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>
100-103	<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>

# INTRODUÇÃO



O cenário pandêmico e de isolamento social iniciado em 2020 acelerou a difusão de uma forma específica de ocupação: o trabalho e as atividades remotas. Conseqüentemente, o ambiente doméstico passou a ser, para muitos, também o local de trabalho. Numa perspectiva pós-pandemia, diversas empresas e escritórios estudam o balanço financeiro e os resultados do trabalho à distância, considerando regimes parcial ou integralmente remotos. Em contrapartida, as configurações de casas e apartamentos e seus mobiliários, muitas vezes, não são propícios para todos os moradores desempenharem as funções do trabalho e dos estudos no ambiente doméstico.

Portanto, na experiência de um mobiliário como objeto de estudo, utilizam-se ferramentas de design paramétrico para explorar alternativas projetuais - ou seja, utilizar o artifício algorítmico para auxiliar na lógica projetual - e, então, desenvolver variações para aplicar em *home office*, a fim de diversificar os espaços dos lares, proporcionando diferentes graus de privacidade em momentos de concentração no trabalho, mas também de integração com os cômodos de casa. Com isso, o intuito é compreender, através da experimentação projetual, possíveis papéis do projetista diante dessas ferramentas digitais, bem como apontar vantagens e desvantagens durante o processo de criação e da geração de alternativas de projeto.

Para isso, este trabalho se estrutura em capítulos e subcapítulos: são apresentados os materiais e métodos utilizados, seguido por uma contextualização temática - que introduzem os três assuntos do trabalho, sendo as tecnologias digitais, o regime de *home office* e o mobiliário - até culminar na experiência de projeto em si, onde será apresentado o registro do processo e uma seleção de resultados. Por fim, constam as considerações do autor acerca do trabalho e a bibliografia utilizada para pautar os temas. ◻

# MATERIAIS E MÉTODOS



O processo deste Trabalho Final de Graduação consiste numa complementação em três campos: um contextual, um ferramental e um projetual.

A fim de subsidiar uma discussão inicial, como pesquisa bibliográfica, constam informações a respeito de dois temas principais: a aplicação de tecnologias digitais no processo de projeto - a fim de discutir o design paramétrico e generativo como ferramenta projetual - e a modalidade de trabalho remoto em casa, o *home office* - buscando entender como essa prática, de crescimento abrupto devido à pandemia do coronavírus, afeta a rotina das famílias e os espaços do ambiente doméstico que, então, passaram a abrigar funções de trabalho e estudos, muitas vezes sobrepostas às demais dinâmicas do lar. É importante salientar que o considerável número de matérias jornalísticas selecionadas justifica-se pelo ineditismo do tema e auxiliam no mapeamento de referências práticas e depoimentos, bem como um questionário online desenvolvido pelo autor, cujos resultados serão apresentados no capítulo 3.2.

A consulta às normas relativas a móveis para escritório, como a ABNT-NBR 13964 e 13966, bem como o levantamento de similares no mercado brasileiro, colaboraram para nortear o desenvolvimento. Ademais, a análise de referências projetuais foi uma etapa importante para o desenvolvimento do projeto.

Como técnica, utilizou-se a ferramenta de programação visual *Grasshopper*, executada dentro do software *Rhinoceros 3D*, escolhida para executar a modelagem algorítmica. O aprofundamento nas ferramentas de design paramétrico envolveu sites especializados, vídeos tutoriais, aulas particulares e outros materiais de apoio.

Finalmente, o projeto resultante, motivado pelo contexto e desenvolvido com a ferramenta citados acima, é um mobiliário para *home office*, através do qual experimentam-se as diferentes alternativas projetuais possibilitadas pelo design paramétrico, esboçando situações de trabalho no ambiente doméstico. ◯

# CONTEXTO



## 3.1. Tecnologias digitais no processo de projeto

Desde meados dos anos 1990, a informática é uma prática usual em escritórios de arquitetura, design e engenharia. Segundo Voltolini, “a concepção projetual por meio de ferramentas computacionais influenciou os processos projetivos de representação, documentação e visualização” (VOLTOLINI, 2016, p.37).

Já de acordo com Requena, “arquitetos em todo o mundo aderiram ao uso de programas de representação e modelagem digital, introduzindo em seus escritórios programas que rapidamente se popularizaram entre os profissionais, como o CAD (*computer aided design* ou design assistido por computador)” (REQUENA, 2019, p.42).

Tais ferramentas CAD, como princípio, transportaram a lógica das pranchetas para os computadores:

As introduções de ferramentas não significaram a modificação do paradigma projetual, mas a “transferência de procedimentos adotados na prancheta para os editores de desenho, acarretando a subutilização do instrumento gráfico digital” (RÊGO, 2008, p. 113).

Porém, em contraponto a este modelo herdado da década de 1990, conforme Leach (2014), empresas como Gehry Technologies e unidades de desenvolvimento digital em escritórios têm adotado outro modelo de idealização que se utilizam da computação como meio gerador na elaboração do projeto. Ou seja, a aplicação computacional trabalha como uma ferramenta executora de operações. Porém, a introdução de novas tecnologias atribuídas aos processos de concepção sugere, por consequência, novos métodos de elaboração da concepção projetual. (VOLTOLINI, 2016, p. 37)

Mineiro também afirma que, na última década, “ambientes e linguagens de programação foram desenvolvidos com o propósito de facilitar a criação de algoritmos por designers e artistas, favorecendo um movimento das práticas convencionais de projeto”. (MINEIRO, 2019, p. 9). Com isso, o autor sugere um caminho em direção à chamada “programação criativa”, com exemplo de ferramentas como o *Grasshopper, plug-in* criado em 2008 que proporciona componentes complexos e com parâmetros claramente definidos, sendo que:

Os algoritmos criados junto a estes sistemas propiciam a criação de modelos bidimensionais e tridimensionais; estáticos, dinâmicos ou interativos; que podem ser exibidos em projeções ou materializados por tecnologias de impressão gráfica e de fabricação digital. (MINEIRO, 2019, p. 9)

Portanto, a comparação é válida:

Há diferenças notáveis entre práticas de design auxiliado por computador (CAD) e design auxiliado por algoritmos (AAD). Enquanto as práticas de projeto em sistemas CAD são normalmente voltadas para o projeto de objetos, edificações e outras configurações formais estáticas, as práticas de design auxiliado por algoritmos (AAD) inserem o algoritmo como objeto de projeto, cuja criação é a criação de um processo. (MINEIRO, 2019, p. 9)

Diante dessa afirmação acerca destes procedimentos computacionais utilizados na elaboração de projetos, Mineiro também salienta que, no processo, o projetista passa a determinar os algoritmos generativos (o conjunto de regras que, através da manipulação de dados, como parâmetros e valores variáveis, resulta em soluções formais e geométricas específicas), o que possibilita a exploração rápida de múltiplas

formas; ou seja, “as práticas AAD representam um movimento que parte de ‘pensar um objeto’ em direção a ‘pensar sobre um campo de opções a se explorar’ (REAS e MCWILLIAMS, apud MINEIRO, 2019, p. 9)”.

Por conseguinte, Requena ressalta que:

[...] o design digital está em plena expansão, trazendo mudanças profundas na concepção de arquitetura. O uso do computador, auxiliando as etapas de projeto, trouxe uma série de novos paradigmas à arquitetura contemporânea, elevando os processos de concepção a estágios complexos nunca antes imaginados.” (REQUENA, 2019, p. 42)

Complementarmente, tal complexidade também é descrita por Mineiro:

Ao serem pensadas em contraposição aos processos convencionais de design, as práticas de design paramétrico e generativo se revelam modos particulares de explorar a complexidade. Alguns destes modos vêm sendo praticados com certa frequência e portanto são relativamente bem conhecidos – como ocorre com o design paramétrico para explorar a complexidade em relações entre elementos constituintes da forma – outros ainda podem ser considerados avanços esperados, não somente tecnológicos, teóricos ou metodológicos, mas avanços que consigam articular conhecimentos de diferentes naturezas, capazes de viabilizar dinâmicas consistentes de projeto. (MINEIRO, 2019, p. 15)

Em suma, é possível inferir, de acordo com o que os autores expõem, que a tecnologia agrega diversas vantagens aos profissionais durante o processo de projeto, como o ganho de tempo de produção, por exemplo. As ferramentas, portanto, incrementam o potencial de operação do projetista, pois suas atividades são compartilhadas com os computadores.

Aumentam, também, a capacidade criativa, resultando em uma infinidade de soluções, que é colocada positivamente num contexto mercadológico por Cardoso:

Quanto mais se desenvolvem a tecnologia, o mercado e o design, maior a diversidade de formas oferecidas. Hoje em dia, mesmo um produto extremamente simples do ponto de vista fabril e operacional – como as sandálias havaianas, por exemplo – assume uma variedade de aparências cada vez maior, o que parece agradar quase universalmente aos usuários. À medida que um mercado amadurece, os consumidores passam a querer produtos mais individualizados – “customizados”, no jargão da indústria. [...] Variar a forma e a aparência dos artefatos tornou-se mais fácil e custa cada vez menos. As diferenças não precisam encarecer o produto, não necessariamente poluem mais e tornam o mundo mais divertido. (CARDOSO, 2012, p.56)

Embora a evolução das ferramentas esteja acompanhada de facilidades que aumentam a produtividade do projetista, as rápidas mudanças e os avanços em diversas áreas também podem causar estranhamento e desinformação. Como exemplo, é possível observar diversos comentários de usuários de redes sociais em publicações de portais de arquitetura e design, como o Archdaily. Não passa batida a chamada para a matéria “Arquitetura sem arquitetos? Algoritmo propõe plantas internas automaticamente” (FRANCO, 2019), cujo título sugere que as ferramentas algorítmicas poderiam anular o papel do arquiteto no processo de projeto. Sendo uma estratégia para cliques de acesso à matéria ou não, o corpo do texto enuncia que “se [...] acreditávamos que a tecnologia (incluindo robôs) poderia substituir todo o trabalho feito por humanos, mas nunca as especificações de projeto e alguns aspectos criativos, estávamos errados”; o problema do texto, em confronto com

os argumentos apresentados anteriormente, é inferir que não há um papel importante do projetista, ou seja, desconsiderar que o mecanismo projetual vai além do mero processamento de alternativas resultantes da ferramenta, mas também envolve uma etapa anterior - de programação pensada para o projeto - e outra posterior - a seleção de alternativas que mais se adequam às necessidades do usuário e cliente ou à proposta final do produto.

Em contrapartida, o mesmo portal Archdaily apresenta o conceito de design generativo de uma forma didática, na publicação intitulada “Como o Design Generativo deve impactar a arquitetura?” (SOUZA, 2020). Segundo o autor, e apoiado em citações do professor Celestino Soddu, pesquisador do tema na Universidade Politécnica de Milão, o design generativo “congrega o projeto paramétrico à inteligência artificial em conjunto com as restrições e dados incluídos pelo projetista”, a fim de aumentar os recursos humanos, usando algoritmos para automatizar a lógica projetual.

Ou seja, uma vez recebidos e levantados os dados necessários para o desenvolvimento do produto, como suas características e funções, é possível utilizar o recurso para auxiliar, parametrizar e otimizar o processo de projeto, gerando múltiplos resultados em um espaço de tempo reduzido: através de programação e das entradas de dados determinadas pelo projetista, o software gera uma diversidade de respostas de design que atendam tais requisitos.

Portanto, utilizar tais recursos como metodologia projetual, tanto em modelos paramétricos como em análises generativas, também significa incrementar a lógica do processo de projeto, sendo a tecnologia digital, neste caso, não a protagonista do projeto, mas sua co-criadora, uma vez que, através dela, o potencial de concepção dos projetistas, de fato, pode ser significativamente expandido.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> É importante destacar que o universo das tecnologias digitais relacionadas à criação e produção na arquitetura e design são numerosos, mas muitos tópicos fogem do escopo do trabalho. Não cabe aqui uma avaliação de parametrização em softwares BIM, por exemplo, ou sequer dos processos de fabricação digital, embora se relacionem com o tema.

## 3.2. Home Office: o trabalho remoto no ambiente doméstico

A prática de trabalhar à distância, de fato, já vinha crescendo em muitos segmentos. Em 2018, 3,8 milhões de brasileiros trabalhavam dentro de casa, maior contingente registrado pelo IBGE<sup>2</sup> até então, correspondente a 5,2% dos trabalhadores ocupados no país. O crescimento é atribuído a benefícios como a redução do custo do empregado para o empregador, bem como a diminuição do tempo de deslocamento para o trabalhador, o que pode lhe gerar, conseqüentemente, mais produtividade e qualidade de vida.

Esse processo de flexibilização do local de trabalho, tornando viável desempenhar tais tarefas de casa, por exemplo, não teria se concretizado se, anteriormente, as tecnologias digitais não tivessem ganhado espaço nos lares, principalmente em meados dos anos 2000, como analisou Requena:

A informatização do cotidiano doméstico é sem dúvida uma das peças-chave na análise dos novos modos de vida da sociedade hoje. Um crescente número de computadores portáteis (como os celulares) passa a se infiltrar na vida das pessoas; no entanto, a informatização do cotidiano não é exatamente privilégio de pessoas ricas. A popularização do telefone celular entre as classes menos favorecidas economicamente é um bom exemplo da tendência à popularização das novas tecnologias. [...] Os computadores e celulares têm preços cada vez menores e fazem parte do interior doméstico de um número cada vez maior de famílias. Tanto a comunicação interpessoal como o acesso a fontes de informação veem-se cada vez mais mediados pelos dispositivos eletroeletrônicos de transmissão à distância, e a relação entre esses dispositivos e seus usuários tem se apoiado em graus crescentes de interatividade. (REQUENA, 2019, p. 28)

<sup>2</sup> IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua 2018: Características adicionais do mercado de trabalho. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <[https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101694\\_informativo.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101694_informativo.pdf)>. Acesso em: 5.jan..2021.

<sup>3</sup> Embora haja um crescimento da internet no Brasil, o crescimento do acesso ainda é um indicador das desigualdades sociais no país: "Os resultados de 2016 a 2018 mostraram que a utilização da Internet nos domicílios estava em contínuo e expressivo crescimento. Em 2017, a Internet era utilizada em 74,9% dos domicílios do País e

este percentual subiu para 79,1%, em 2018. [...] Em 2018, nas Grandes Regiões, o percentual de domicílios em que havia utilização da Internet continuou mais baixo nas Regiões Nordeste (69,1%) e Norte (72,1%), que ficaram distanciados dos demais, enquanto o da Região Sudeste (84,8%) permaneceu como o mais elevado." (IBGE. Pesquisa nacional por amostra de domicílios contínua - PNAD, 2018. Acesso à Internet e à televisão e posse de telefone móvel celular para uso pessoal. Disponível em: <[https://ftp.ibge.gov.br/Trabalho\\_e\\_Rendimento/Pesquisa\\_Nacional\\_por\\_Amostra\\_de\\_Domicilios\\_continua/Anual/Acesso\\_Internet\\_Televisao\\_e\\_Posse\\_Telefone\\_Movel\\_2018/Analise\\_dos\\_resultados\\_TIC\\_2018.pdf](https://ftp.ibge.gov.br/Trabalho_e_Rendimento/Pesquisa_Nacional_por_Amostra_de_Domicilios_continua/Anual/Acesso_Internet_Televisao_e_Posse_Telefone_Movel_2018/Analise_dos_resultados_TIC_2018.pdf)>. Acesso em: 13.jan.2021.)

Com a crescente massificação da informática e da internet nos anos subsequentes, ainda que de forma desigual<sup>3</sup>, os lares (bem como quaisquer lugares passíveis de conectividade) adquiriram potencial de serem os novos postos de trabalho, com a utilização de computadores pessoais, *tablets* e celulares para desempenhar tarefas remotamente.

Porém, mesmo sendo constante o crescimento da modalidade *home office*, a prática tomou proporções inéditas devido ao distanciamento social provocado pela pandemia do coronavírus em 2020, no qual muitas pessoas forçosamente se submeteram pela primeira vez à prática do trabalho remoto em casa, já que era alternativa plausível no enfrentamento do cenário pandêmico. Novamente segundo o IBGE (2019), cerca de 8 milhões de brasileiros trabalharam remotamente de maio a setembro de 2020, representando um crescimento abrupto e significativo se comparado aos períodos anteriores.

Como a questão se instaurou de maneira emergencial, houve um curto tempo para a assimilação da nova rotina e a adequação do ambiente doméstico às funções de trabalho adequadas. Isso significa que a situação implicou em desafios incomuns para algumas famílias, como a falta de infraestrutura e mobiliário, o convívio quase ininterrupto com todos os membros do lar e a conseqüente falta de privacidade ou silêncio para chamadas telefônicas e em vídeo durante o expediente.

Uma pesquisa realizada pela empresa brasileira IT's Informov (2020, p. 3) entre março e abril de 2020 - que contou com 218 respostas de clientes, colaboradores e prestadores de serviço a um formulário online - abordou as percepções, as experiências e os impactos da transição do escritório para o *home office* no início da quarentena para precaução ao covid-19.

Dentre os pontos positivos de trabalhar em casa, os participantes destacaram, por exemplo, a flexibilidade,

a economia de tempo no transporte, a redução de gastos e o maior tempo com a família. Para eles, atividades como emissão de relatórios, e-mails, análise de dados, reuniões, planejamento de ações etc estão listadas como “tranquilamente executadas” em teletrabalho.

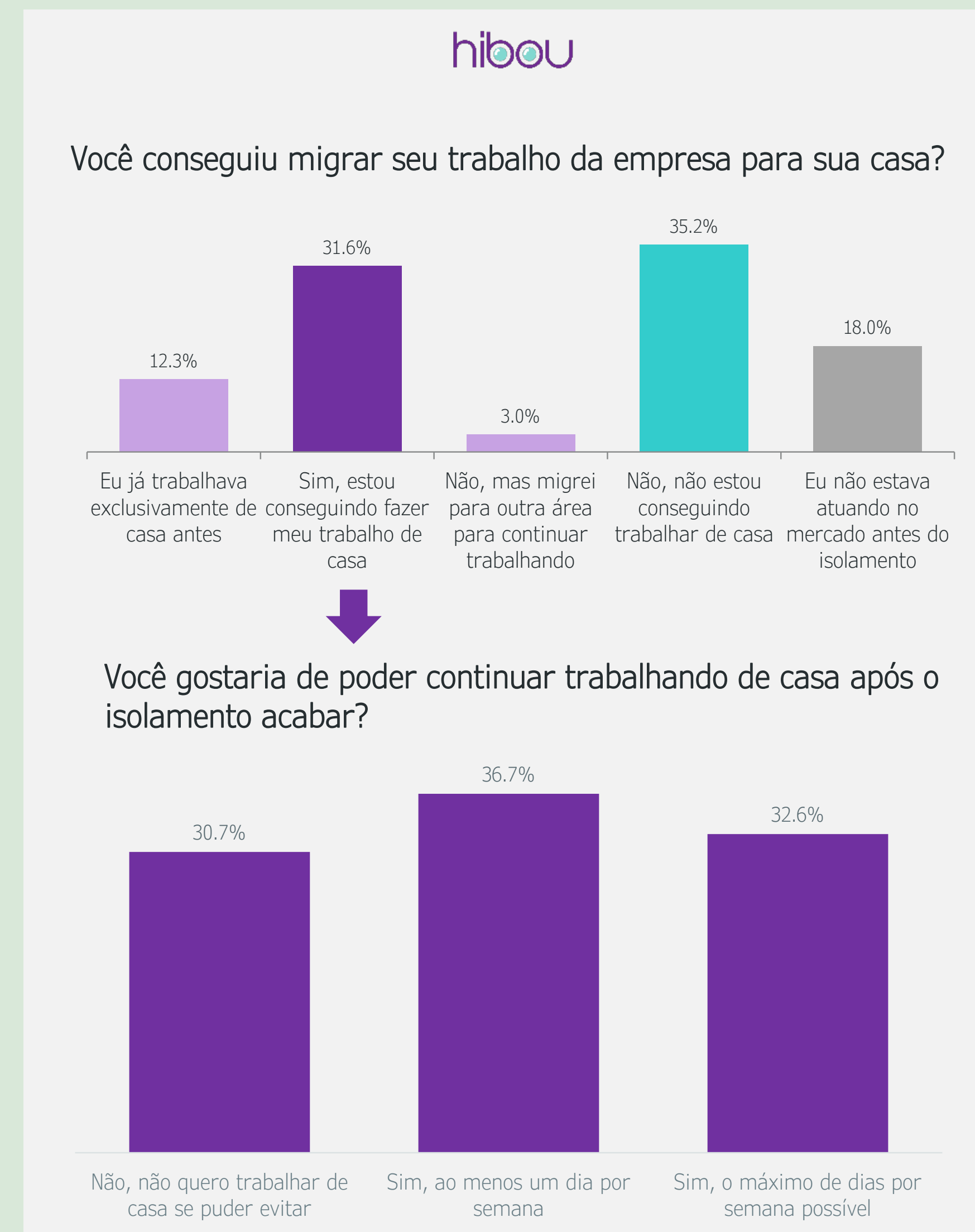
No entanto, trabalhar em casa também apresenta um leque de “contras”. Nesta mesma pesquisa, os participantes relataram que “a comunicação feita pessoalmente é mais ágil que a digital”, além de que a tecnologia, por vezes, falha, e as reuniões podem ser prejudicadas devido a questões como conexão de internet instável. Também foram elencados termos frequentes nas queixas, tais como “distrações”, “queda de sinergia”, “ambiente físico ou espaço inadequado”, “interrupção por familiares” e “falta de disciplina”.

Tendo em vista a balança entre prós e contras do *home office*, tanto para o trabalhador quanto para o empregador, a tendência é a adoção de regimes mistos, nos quais o funcionário vá alguns dias presencialmente e, em outros, trabalhe de casa.

Numa pesquisa da Hibou em abril de 2020, que contou com 3113 respostas completas de entrevistados dos setores de serviços, comércio e indústria, conforme o gráfico ilustrado a seguir (Imagem 1), dos participantes que migraram o trabalho da empresa para a casa, 36,7% responderam que gostariam de poder continuar trabalhando de casa após o isolamento ao menos um dia por semana, enquanto 32,6% trabalhariam de casa o máximo de dias por semana possível.

Já para o professor André Miceli, da Fundação Getúlio Vargas, em entrevista para o UOL, o trabalho remoto no Brasil deve crescer 30% após o coronavírus (HOME..., 2020). Mas, de acordo com o portal FRAME, essa tendência não é somente brasileira (MAXWELL, 2020). O autor cita uma pesquisa baseada na região metropolitana de Londres, realizada pela

>> **Imagem 1**  
Resultados da Pesquisa HIBOU. Fonte: <http://www.lehibou.com.br/wp-content/uploads/2020/05/consumo-p%C3%B3s-confinamento.pdf>



Spacemade, na qual 43% dos participantes informaram querer trabalhar parcial ou integralmente em regime de teletrabalho, sendo que 61% deles optariam por ir somente 2 ou 3 dias na semana para o escritório. Na análise de Maxwell, o escritório como central de trabalho não “morrerá” após a pandemia, já que é importante nas tarefas colaborativas, mas será “distribuído”, sendo que os empregados terão mais opção de escolha do lugar onde trabalharão.

Assim também consiste a opinião de Antônio Mantovani, integrante do Pitá Arquitetura, que contribuiu para a matéria “A volta ao trabalho e o ‘novo normal’ dos escritórios”, da Revista Projeto, a qual discute a ressignificação do local de trabalho. Para ele, “a revolução digital e tecnológica vai ‘entrar na cabeça de todos’ - diferentemente de momentos anteriores, nos quais tentativas de aumentar a participação do *home office* na rotina dos escritórios esbarraram na ausência de rede e e-mail eficientes”. Embora não creia em adoção de 80% a 90% de teletrabalho, suas afirmações corroboram com os dados citados de que o trabalho não ocorrerá exclusivamente num escritório. Isso porque acredita que a experiência do teletrabalho “não tem volta”, sendo o custo com aluguéis e as despesas com transporte dois exemplos de convencimento para a consolidação da prática:

As empresas vão encontrar fórmulas híbridas para funcionar, parte presencial, parte à distância, às vezes de um jeito, às vezes de outro. A percepção da cidade e da casa será outra, do tempo e do custo subjetivo dos deslocamentos também. Nessa linha de raciocínio, cabe imaginar que o antigo escritório torne-se menos o destino diário dos contratados, mero endereço funcional, e mais um lugar ocasional para troca de experiências, reuniões, encontro e descontração. (A VOLTA..., 2020)

Assim como enunciou Guto Requena, a tendência das tecnologias de fazerem parte do cotidiano doméstico é fundamental aos novos modos de vida: Mantovani ressalta que o *home office* se provou viável na pandemia, muito devido a tecnologias de nuvem e de rede.

Mas se por um lado as tecnologias digitais evoluem rapidamente e possibilitam a realização do trabalho remoto de forma cada vez mais eficiente, por outro, as transformações nas habitações não ocorrem numa dinâmica equiparada. Não obstante, o cenário pós-pandemia, que certamente será carregado de mudanças organizacionais e comportamentais decorrentes do momento de crise, será marcado por moldes inéditos no ambiente doméstico, já que este fará parte copiosamente dessas novas rotas - e suas direções já são esboçadas neste contexto em que a relação entre “homem” e “lar” se estreitou demasiadamente.

No entanto, o que difere o trabalho remoto no momento de isolamento do futuro *home office* é o caráter menos conturbado que provavelmente haverá na vivência do ambiente doméstico como local de trabalho. Isso porque, para muitos, a experiência durante a pandemia foi extrema: repentinamente, todos (ou quase todos) os membros da família tiveram que se fechar sob o mesmo teto, maximizando a convivência, além de se adaptarem às tecnologias e à nova rotina de trabalho, de estudos etc. Ou seja, a situação atípica gerou conflitos que não será a realidade do futuro pós-pandemia: como mostrado, a tendência é de que os regimes de trabalho sejam mistos em muitos dos casos, aliviando a situação de todos os moradores estarem ao mesmo tempo em casa; desempenhar as funções remotamente não será uma novidade e, finalmente, os lares também estarão absorvendo melhor as novas alternativas que podem qualificar os espaços de trabalho no ambiente doméstico.

A fim de auxiliar na identificação das dinâmicas desse tipo de trabalho, bem como o perfil dos indivíduos e suas percepções, foi desenvolvido um questionário online aplicado a 200 pessoas, contendo 18 perguntas (das quais 14 admitiam somente uma resposta e 4 permitiam selecionar múltiplas alternativas), aberto para participação pelo período de 6 dias. Para responder às perguntas, os participantes deveriam ter, obrigatoriamente, vivenciado a experiência do *home office*. A plataforma utilizada foi o Formulários Google e a forma de difusão via redes sociais, basicamente em grupos de *Whatsapp*. Com o questionário, pretendia-se identificar os principais pontos da rotina de trabalho no ambiente doméstico em alguns contextos familiares e composições do lar, apontando principalmente as distrações e dificuldades durante o expediente.

As perguntas foram divididas em categorias, de modo a identificar: o perfil do participante, informações sobre a residência, a rotina de trabalho e sua opinião acerca do trabalho remoto. Ao tabular os dados em uma planilha eletrônica, foi possível utilizar filtros para cruzar as informações coletadas de acordo com a necessidade de compreensão daquela questão em específico. Também vale enunciar, de início, que a faixa etária dos participantes foi majoritariamente de jovens entre 20 e 34 anos, totalizando 86% dos respondentes.<sup>4</sup>

Como ilustra a imagem 2, somente 9% dos respondentes moram sozinhos, logo, muitos dividem a rotina do lar com outros moradores, em sua maioria familiares próximos, como pais, irmãos ou filhos.

Dentre os que não moram sozinhos, 68,1% afirmaram não possuir um ambiente dedicado exclusivamente aos estudos, enquanto 15,4% possuem um cômodo destinado ao trabalho em casa, mas compartilham o espaço com outra(s) pessoa(s). O resultado é muito semelhante à amostragem total, quando se considera também os que moram sozinhos (Imagem 3).

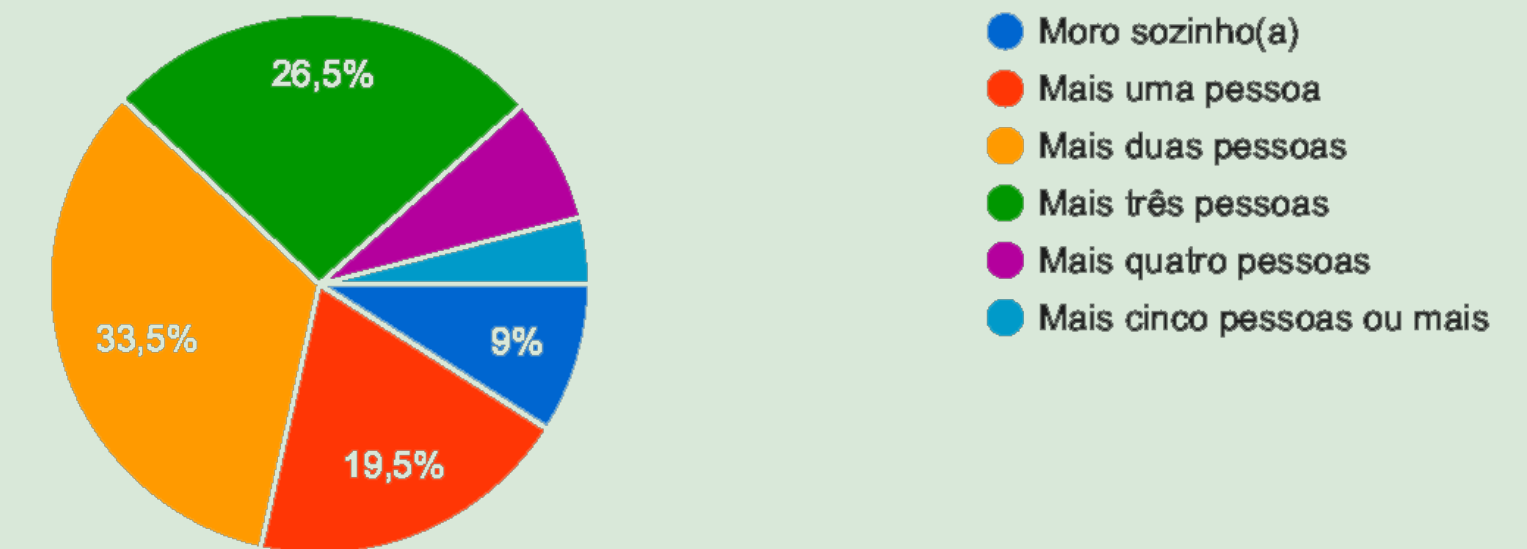
4 O questionário também contou com a participação de estudantes que não trabalhavam, mas que estavam em regime remoto, sendo correspondente a 24% dos indivíduos, justificando o emprego do termo "trabalhar e/ou estudar" em algumas questões.

>> **Imagem 2** - Quantidade de moradores no lar

>> **Imagem 3** - Presença de cômodo dedicado ao trabalho

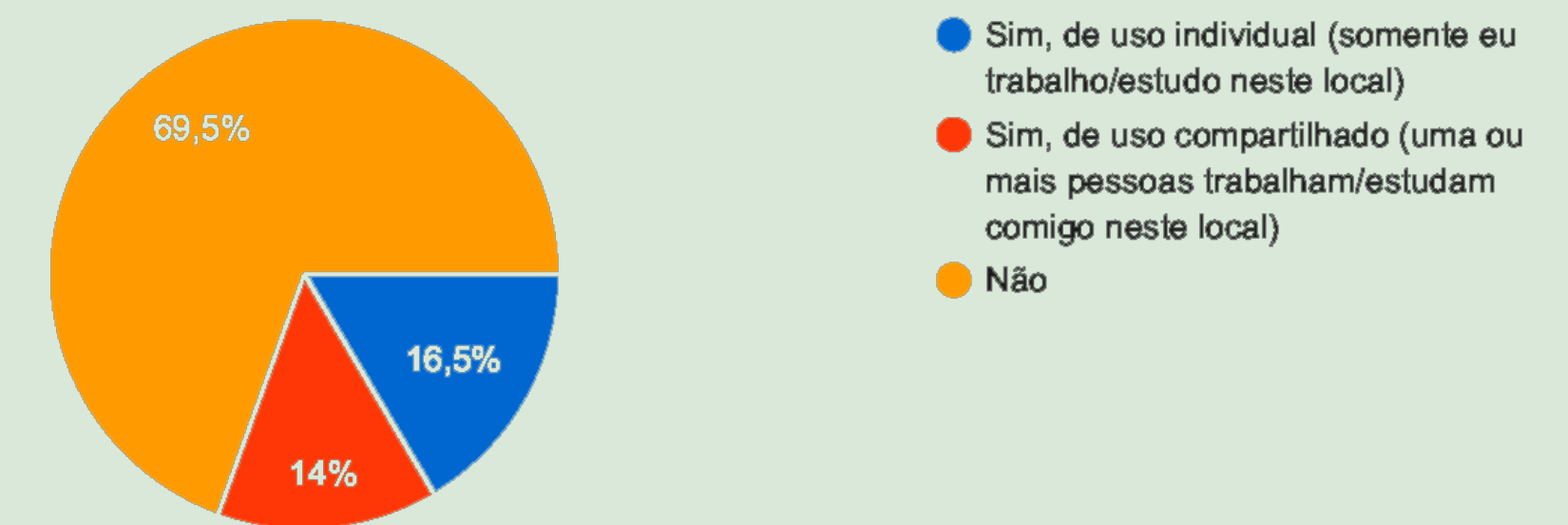
Quantas pessoas moram no seu lar, além de você? (caso seja uma habitação estudantil ou pensionato, não contabilize as pessoas do edifício inteiro, mas sim as de sua unidade)

200 respostas



No seu lar, há um cômodo dedicado EXCLUSIVAMENTE para trabalhar e/ou estudar (ou seja, escritório, sala de estudos, biblioteca etc SEPARADOS de ambientes como quartos, salas de estar etc)?

200 respostas



Quando questionados sobre os cômodos usados para trabalhar ou estudar, a proporção mostra que o quarto individual é utilizado por mais da metade dos participantes, mas a sala de estar, o escritório, o quarto compartilhado e a sala de jantar também aparecem como possíveis espaços de trabalho (Imagem 4).<sup>5</sup>

Já a queda de desempenho por interferências é queixa de 58,5% dos participantes, que afirmaram ter muitas distrações durante o horário de trabalho ou estudos. Dentre as situações mais prejudiciais<sup>6</sup>, 61% relacionaram a barulhos externos à casa (carros, ônibus etc), 53% a vozes e conversas de outros membros do lar, 37,5% a pedidos de atenção de filhos e/ou animais de estimação e 33% à movimentação de pessoas pelo ambiente.

Considerando a necessidade de mudança abrupta para regime de *home office*, somente 9% dos participantes se mudaram de casa em 2020 devido à falta de espaço ou infraestrutura para desenvolver atividades remotas, mas 63% do total fizeram pequenas mudanças e melhorias, como troca do mobiliário, instalação de prateleiras etc (Imagem 5).

<sup>5</sup> Para a pergunta "Em qual(is) cômodo(s) de casa você geralmente trabalha e/ou estuda?", era possível marcar mais de uma opção, por isso a somatória ultrapassa 100%.

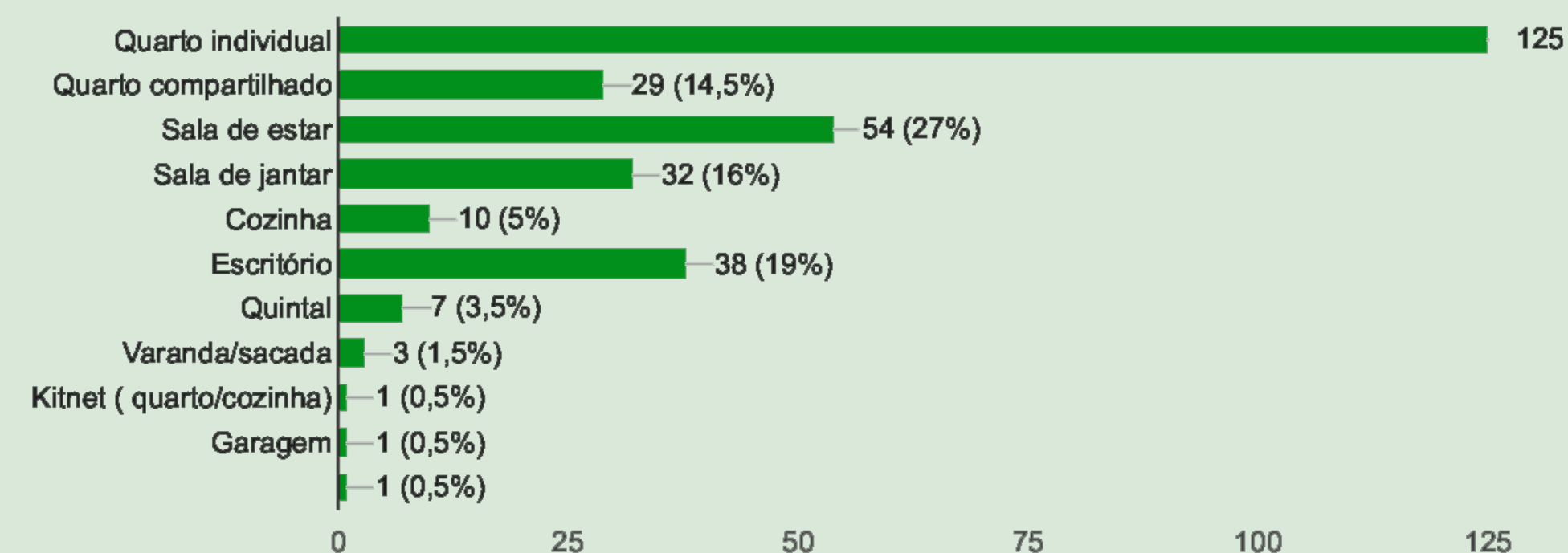
<sup>6</sup> Para a pergunta "Durante o período de trabalho/estudos em casa, qual(is) dessa(s) situação(ões) você considera prejudicial à sua concentração?", era possível marcar mais de uma opção, por isso a somatória ultrapassa 100%.

>> **Imagem 4** - Cômodos mais utilizados para trabalhar

>> **Imagem 5** - Melhorias na residência

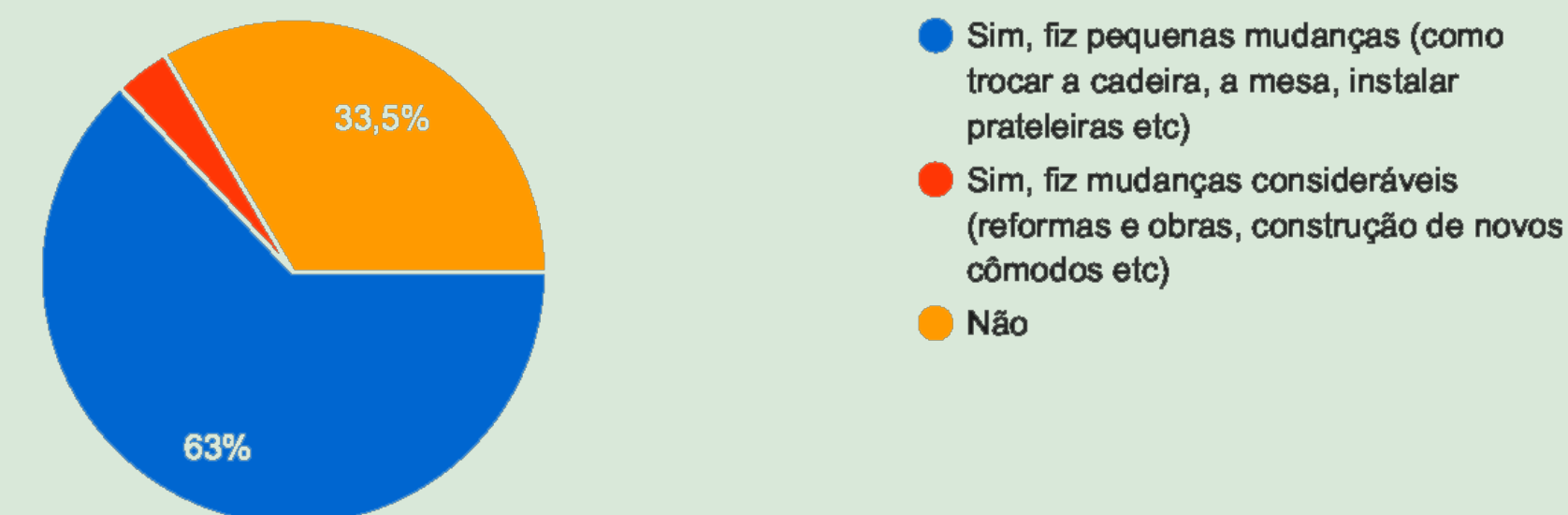
Em qual(is) cômodo(s) da casa você geralmente trabalha e/ou estuda? (marque mais de uma opção, se necessário)

200 respostas



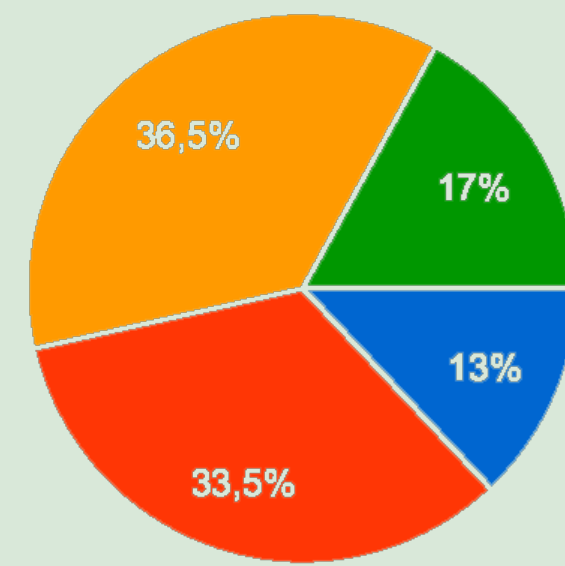
Neste ano, você fez alguma mudança ou melhoria em casa para se adequar à rotina de trabalho e/ou estudos remotos?

200 respostas



Se pudesse escolher, você continuaria a trabalhar e/ou estudar de forma remota?

200 respostas



- Sim, trabalharia integralmente de forma remota
- Sim, trabalharia parcialmente de forma remota, sendo a maioria dos dias em casa
- Sim, trabalharia parcialmente de forma remota, sendo a maioria dos dias fora de casa
- Não, trabalharia integralmente de forma presencial

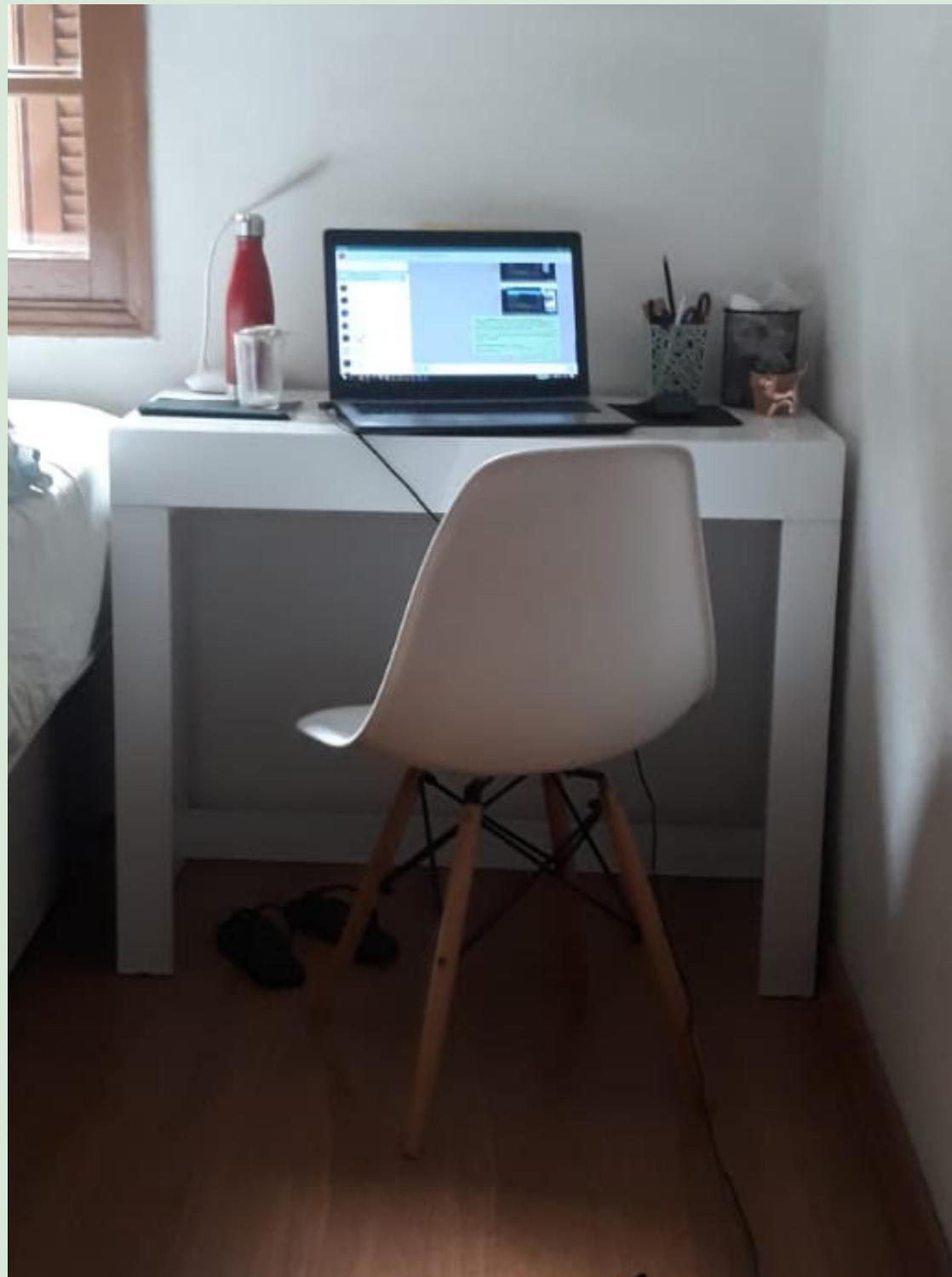
Finalmente, 83% dos participantes alegaram que, caso pudessem escolher, continuariam a trabalhar remotamente, integral ou parcialmente (Imagem 6).

Ao final do questionário, foi solicitado aos participantes que, de forma facultativa, compartilhassem fotos do mobiliário e ambiente onde trabalhavam. As imagens 7 a 12 ilustram uma parcela das fotos recebidas.

<< **Imagem 6** - Desejo de continuar a trabalhar em casa

>> **Imagens 7 a 12** - Espaços de trabalho em ambientes domésticos. Fonte: imagens enviadas ao autor por participantes do questionário online.





### 3.3. O mobiliário como articulador de espaços

Baseando-se no anseio de unir os dois tópicos apresentados nos capítulos anteriores, ou seja, a experimentação do design paramétrico e generativo no contexto do *home office*, é possível identificar que o projeto deve contemplar pessoas em atividades remotas, como trabalhadores ou até estudantes, sendo que o ambiente doméstico é o lugar de discussão, pois é onde a rotina da família acontece e as atividades do lar e de trabalho se sobrepõem.

Pensando a percepção do indivíduo sobre essa divisão entre lar e trabalho, uma matéria do portal FRAME (MAXWELL, 2020) intitulada "*How 2020 changed workplace design*" atenta para o fato de que, depois dos eventos de 2020, mais do que nunca, surgirá a necessidade de um design mais diversificado, que leva em consideração não somente as diferenças físicas de cada um diante do espaço, mas suas necessidades psicológicas únicas - que muito tem a ver com a percepção do usuário sobre o espaço mais privativo de todos: o ambiente doméstico.

No entanto, nem sempre mudanças drásticas ou melhorias estruturais são factíveis. Como ilustrou o questionário, a maioria dos indivíduos realizou melhorias menores, como investir num mobiliário mais adequado para o trabalho em casa. Ao que parece, muitas soluções poderiam vir de transformações numa escala entre o mobiliário e a arquitetura de interiores:

Uma nova tendência de design, inserida entre os domínios da arquitetura e do design de interiores, está transformando a relação entre estas duas disciplinas ao estabelecer objetos capazes de definir e moldar nossos espaços interiores, criando

ambientes dinâmicos e altamente flexíveis. Fugindo a qualquer tipo de categorização, tal prática está aproximando duas disciplinas historicamente não muito distantes: a arquitetura e o design. Com cada vez mais frequência nos deparamos com projetos que transitam entre a arquitetura em pequena escala e o design em grande escala, ou melhor, com objetos que não são nenhuma coisa nem outra, ou talvez, que sejam as duas coisas ao mesmo tempo. Quer seja uma consequência da crescente necessidade por espaços cada vez mais flexíveis e compactos ou de uma resposta arquitetônica aos novos desafios de uma sociedade cada dia mais digitalizada, estes projetos estão abrindo caminho para uma extrema versatilidade do espaço habitado. (CUTIERU, 2020)

Além disso, há um desafio constante em se preservar a habitabilidade dos espaços domésticos em ambientes cada vez mais compactos, muito relacionado ao aumento populacional e ao incremento do valor do solo nas cidades. Por consequência, o próprio mobiliário se transforma em uma espécie de microarquitetura, cumprindo diversas funções e minimizando o espaço necessário com instalações e sistemas conectados às atividades domésticas (CUTIERU, 2020).

Quando se trata de um espaço que exige adequação - como o ambiente doméstico ao concentrar uma proporção de tarefas relacionadas ao trabalho, antes externo - a flexibilidade pode despontar como uma característica importante do mobiliário para garantir que, dentro do mesmo espaço, tais atividades ocorram de maneira sincrônica, ou até mesmo alternada, mas de forma mais harmônica possível:

A flexibilidade do mobiliário pode ainda apoiar-se na potencialização do seu uso. Apesar de monofuncionais em seu projeto, as peças podem permitir usos variados para necessidades familiares determinadas. O uso potencializado

da peça pode ser gerado por meio de mecanismos e sistemas que facilitem sua adaptação a situações específicas. Por exemplo, a alteração das dimensões de uma mesa em função do número de pessoas presentes à refeição, ou a regulação de altura de uma cadeira visando suprir atividades diversas, como trabalhar, comer, descansar, entre outras. (NOJIMOTO; TRAMONTANO, 2003)

Aplicando o pensamento acima num cenário em que indivíduos trabalhem em casa, é promissora a possibilidade de configurar um mobiliário para que permita diferentes modos de integração com o restante do espaço e o convívio familiar, ou seja, criando separações completas ou mínimas do que é relativo ao trabalho e do que diz respeito ao ambiente doméstico. Logo, seria capaz de atuar para promover diferentes arranjos, configurando-se “subespaços” que atendam a necessidade do usuário no momento de trabalho (ou o oposto, quando desejar não permear pelos equipamentos em sua área de descanso e lazer).

As demandas pela divisão dos espaços podem depender muito do tipo de atividade desenvolvida remotamente, mas também dos momentos específicos do expediente. Por exemplo, a privacidade durante uma videoconferência não necessariamente exige o mesmo grau de isolamento de uma tarefa individual, como o preenchimento rotineiro de uma planilha. Portanto, soluções que contemplam diferentes escalas de intervenção são possíveis, de divisórias de mesa (Imagens 13 e 14) a cabines de isolamento (Imagem 15). De qualquer maneira, os mobiliários e aparatos para *home office* podem proporcionar certa privacidade e organização, bem como uma delimitação espacial do trabalho, mesmo nos casos em que somente uma setorização mínima já seria suficiente.



>> **Imagem 13** - Fold-up Workspace (Wilkhahn, 2018). Fonte: <https://www.wilkhahn.com/en/products/conference-and-visitor-chairs-seating/fold-up-workspace>

>> **Imagem 14** - Joyn Platform (Ronan & Erwan Bouroullec, 2002). Fonte: <https://www.stylepark.com/en/vitra/joyn-platform>



<< **Imagem 15** - HOM (Marko Brajovic, 2020). Fonte: <https://markobrajovic.com/en/all/hom>

>> **Imagens 16 e 17** - Alcove Cabin (Ronan & Erwan Bouroullec, 2012). Fonte: <https://www.vitra.com/en-us/office/product/details/alcove-cabin>



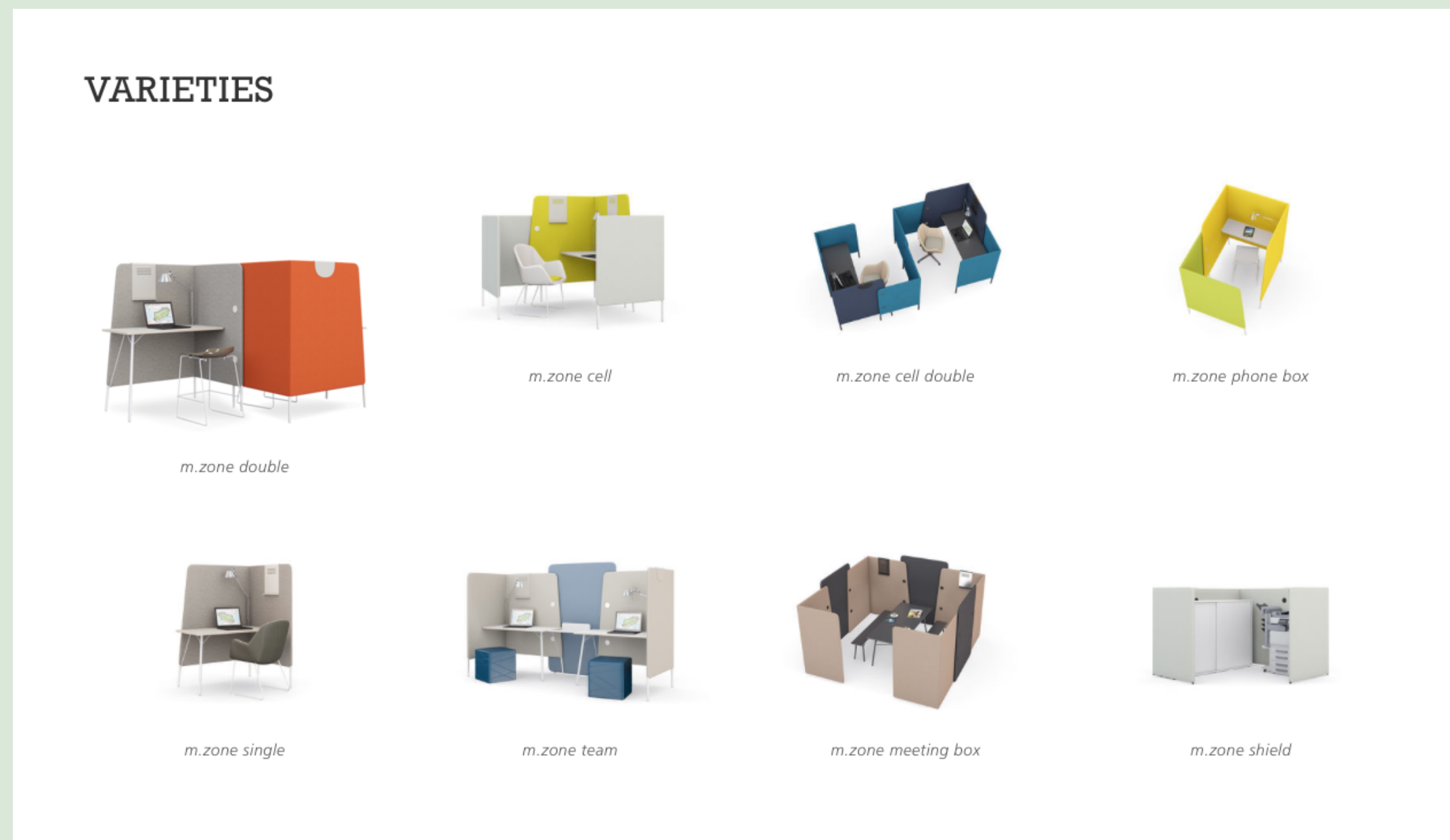
Muitas das soluções aplicadas em ambientes corporativos também podem desempenhar funções coerentes na residência. Como exemplo, destacam-se escritórios que implementam cabines com fechamentos apenas laterais, os quais não criam uma cápsula coberta, mas são eficientes para a setorização dos espaços, o aumento da privacidade e a proteção acústica (Imagens 16 e 17).

A configuração das cabines, no entanto, não precisam ser estáticas. Retomando a ideia de flexibilidade de Nojimoto e Tramontano (2003), as Imagens 18 e 19 ilustram um exemplo no qual tais fechamentos laterais podem ser agrupados de diversas maneiras, a fim de estabelecer delimitações espaciais

**Imagens 18 e 19** – M.ZONE (Lucy.D, 2017). Fonte: <https://lucyd.com/en/work/m-zone/>

mais condizentes com determinado tipo de trabalho, ou número de pessoas compartilhando o espaço e a quantidade de utensílios necessários para desenvolver as tarefas.

Não obstante a valia desses exemplos, um mobiliário de trabalho pode estar ainda mais conectado ao contexto doméstico, e por conseguinte adquirir características únicas que desvelam sua relação com os cômodos do lar. A série “Rooms”, projeto de Gilles Belley, apresenta interessantes respostas para a criação de “subespaços” de trabalho, pois o mobiliário é desenhado pensando na sua inserção e integração com os ambientes da casa (Imagens 20, 21 e 22), elencando conceitos como “condensar”, “dividir” e “delimitar”.







<< **Imagens 20, 21 e 22**  
- ROOMS (Gilles Belley, 2016). Fonte: <https://www.designboom.com/design/gilles-belley-rooms-furniture-system-01-20-2016/>

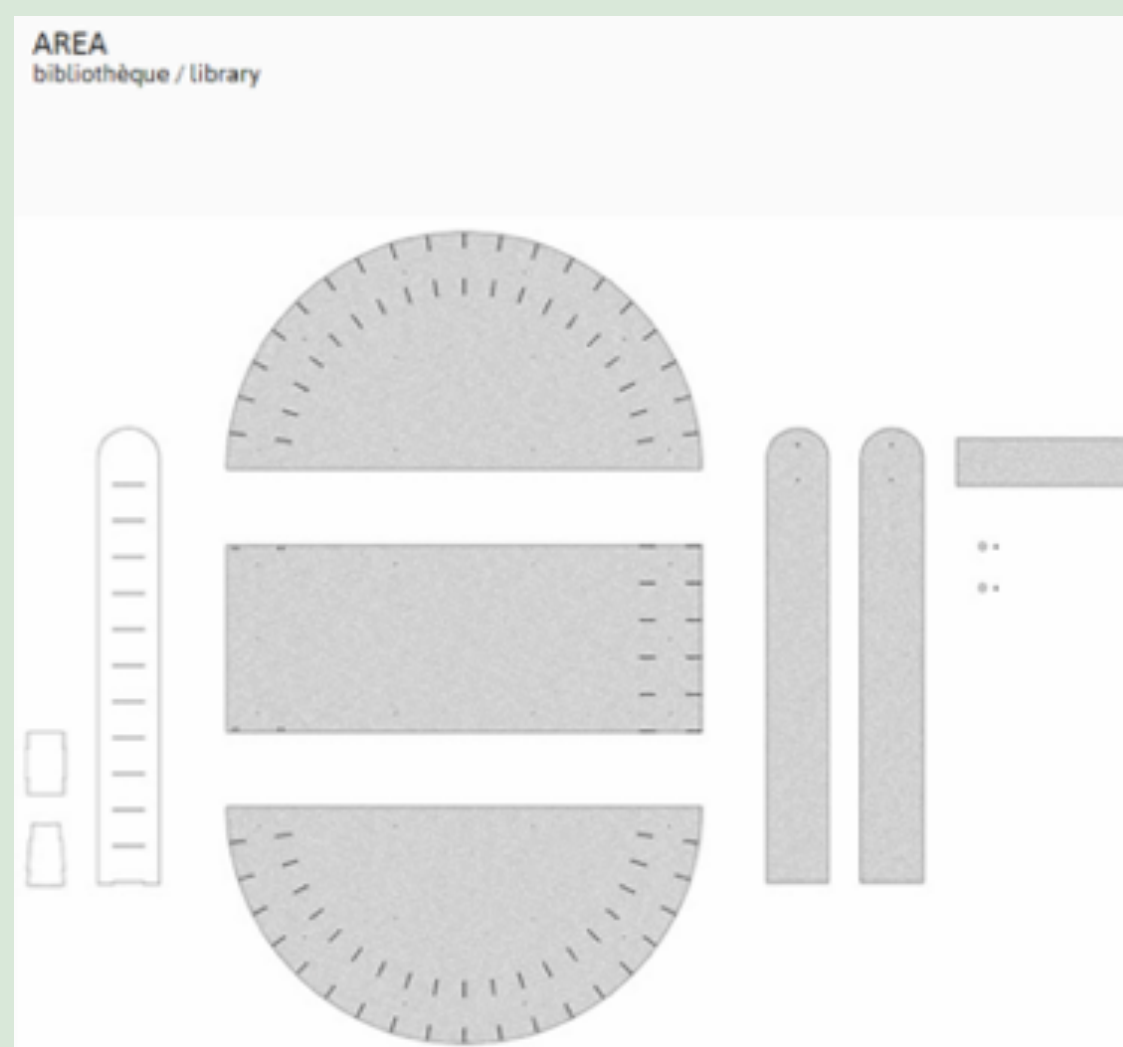
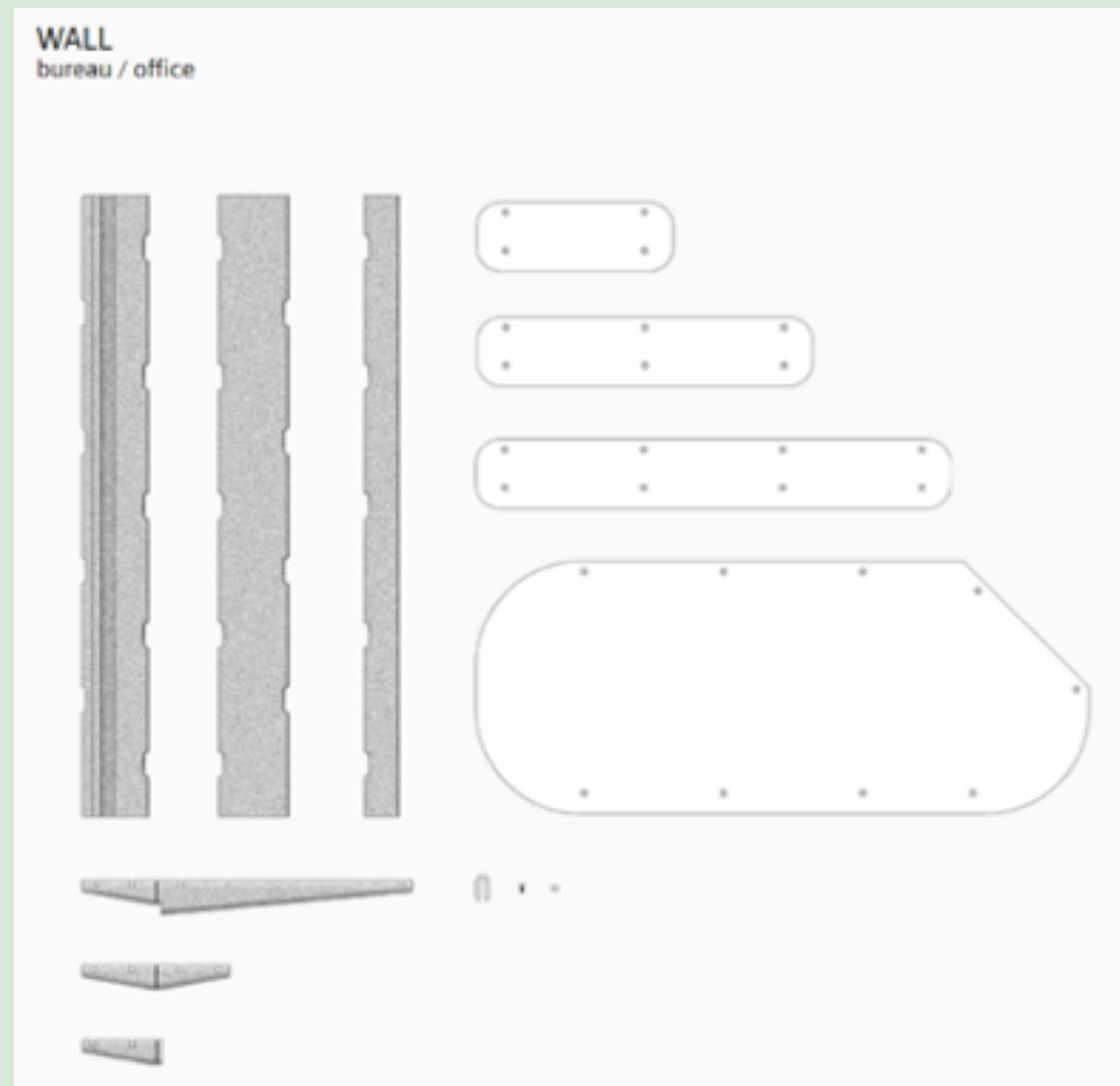
Além disso, o desenho das peças deste projeto (Imagens 23 e 24) tem forte relação com as tecnologias computacionais, projetadas para serem fabricadas digitalmente. De fato, segundo Santos (2015, p. 211), o desenvolvimento tecnológico vem afetando o design de mobília dos últimos anos, incluindo novas técnicas para a produção e novas metodologias de projeto. A informatização, portanto, revela-se potencializadora:

O conhecimento científico do emprego desses instrumentos [computador e demais meios digitais] trouxe destacado grau de liberdade de criação e possibilidades praticamente infinitas para a experimentação, o projeto, a prototipagem e a produção do móvel. (SANTOS, 2015, p. 19)

Vale lembrar que esses meios de produção digitalizados e mais personalizados, muitas vezes feitos sob demanda, não necessariamente significam um incremento no valor de produção, pois a impressão digital tornou mais viável a manufatura de pequenos lotes:

Particularmente interessante são as possibilidades de produção de peças em pequenos números que são feitas sob encomenda e não se tornam mais caras do que aquelas feitas em série (e às vezes são até mais baratas) ao serem fabricadas com o uso de máquinas com CNC (controle numérico por computador) ou com o auxílio de computadores. (BOOTH; PLUNKETT, 2015, p. 142)

Para além disso, o design paramétrico por vezes é associado a elementos formais que seriam difíceis ou impossíveis de serem imaginados ou fabricados somente através da lógica humana, reiterando a ideia de que "a compatibilidade dos pacotes de *software* de design e das máquinas controladas



digitalmente tem possibilitado especulações muito significativas sobre novas formas e métodos de produção” (BOOTH; PLUNKETT, 2015, p. 142). Mesmo em propostas menos complexas, a fabricação digital permite concretizar criações visuais e geometrias estimulantes, constituindo divisórias, revestimentos, adornos e afins (Imagem 25).



<< **Imagens 23 e 24** - Peças das categorias WALL e AREA, do projeto de mobiliário ROOMS (Gilles Belley, 2016). Fonte: <https://www.gillesbelley.fr/#rooms>

>> **Imagem 25** - BIHOME (cityLAB UCLA, 2015). Fonte: <https://citylab.ucla.edu/backyard-bihome-1>

Independente da natureza do elemento a ser desenhado, os papéis do projetista e do usuário nestes processos podem ser complementares, ou seja, o designer escolher seus parâmetros de projeto, delimitando as possibilidades, mas não necessariamente a fim de tomar uma decisão final, que poderá ser uma escolha do consumidor. Em ferramentas de modelagem algorítmica, como o *Grasshopper*, o projeto base, em programação, serve diferentes respostas de acordo com a mudança na inserção de dados de entrada, possibilitando a chamada customização em massa:

A Customização em Massa não é a disponibilização de produtos variados, mas a participação do consumidor na definição ou especificação de características desses produtos. Ou seja, não são ofertados apenas produtos, mas a capacidade de transformá-los, ou defini-los a partir de possibilidades previamente disponibilizadas. Isso quer dizer que o fornecedor deve definir quais atributos ou características do produto podem ser customizadas, obrigando-o a uma abordagem voltada ao cliente, e não voltada ao mercado e ao produto, como geralmente ocorre (MACHADO; MORAES, 2010, apud BACKHEUSER, 2020, p. 77).

Enfim, a customização de um mobiliário para o trabalho remoto poderia em muito se beneficiar das tecnologias digitais, uma vez que dependeria de fatores como o tipo de moradia, o cômodo de inserção, a dimensão dos espaços disponíveis, a necessidade do usuário de criar situações de isolamento, a preferência formal e subjetiva etc. ◻

# PROJETO: MO.HO. – MOBILIÁRIO

## PARAMÉTRICO PARA *HOME OFFICE*



### 4.1. Conceito

O projeto pensado para este trabalho final de graduação baseia-se em um processo de experimentação. Parte-se de uma indagação pessoal do que se consegue extrair, com conhecimentos básicos, de uma ferramenta tão potente como o *Grasshopper*. Então, suportado pelo cenário e contexto apresentados nos capítulos precedentes, o objeto de estudo

é a proposição de um projeto de mobiliário para *home office*.

Sua concepção leva em consideração a introdução de uma rotina de trabalho às dinâmicas do ambiente doméstico. Portanto, o móvel deve ter características que permitam determinado grau de privacidade, como isolamento visual ou delimitação espacial.

Nomeado MO.HO., é delimitado pelas seguintes diretrizes de projeto:

**O QUÊ?** mobiliário para *home office*

**POR QUÊ?** delimitação do espaço de trabalho no ambiente doméstico (privacidade, organização, concentração...)

**PARA QUEM?** trabalhadores em regime de *home office*

**PARA ONDE?** cômodos do ambiente doméstico

**COMO?** através do design paramétrico

### 4.2. Percurso

Com as diretrizes de projeto delimitadas, o projeto começou a ser pensado de forma a atuar entre a escala do mobiliário

e da arquitetura de interiores. Pensando as demandas consequentes da mudança repentina do local de trabalho, transportado ao ambiente doméstico, pareceu eloquente que se sugerissem melhorias no *home office* com mudanças de menor escala, não estruturais, como havia feito a maioria dos participantes do questionário.

No início, as perturbações sonoras e visuais da rotina do lar durante o expediente pareceu um tema relevante. O conceito de elaborar uma cabine, na qual o usuário pudesse se fechar e trabalhar isoladamente, foi considerado; à primeira ideia, o mobiliário seria uma estrutura maciça de materiais acústicos, atuando como uma divisória permanente, fechada em todos os lados. No entanto, a percepção sobre esse isolamento mudou ao longo do tempo, principalmente durante conversas com alguns respondentes do questionário e pela leitura de matérias sobre o tema.

Na realidade, um mobiliário mais permeável, menos maciço, revelou-se mais adequado, pois nem todos desejam fechar-se em uma cabine para trabalhar horas a fio. Durante o expediente, por exemplo, é provável que algumas interferências não sejam tão prejudiciais, ou seja, o usuário não necessitaria de um fechamento completo para trabalhar. O que se provou necessário, porém, foi uma organização espacial e uma delimitação desse espaço de trabalho, que muitas vezes se mistura com elementos dos diversos cômodos do lar de forma conflitante. Com isso, a ideia principal do mobiliário tornou-se a sua possibilidade de delimitação ou isolamento, mas em níveis controlados pelo usuário, permitindo também sua integração com o ambiente.

Embora pensado para ser configurável, não tem a pretensão de ser uma solução universal: o contexto é mais específico, ou seja, visa atender indivíduos com a necessidade de separação do trabalho da rotina do lar, o que pode não ser uma prioridade para pessoas que não trabalham remotamente.

Já as referências ilustradas no capítulo precedente demonstram que a gama de projetos para delimitar os espaços de trabalho contempla soluções do mundo todo. Outros parâmetros mais ligados ao contexto nacional também auxiliaram no entendimento do que poderia ser esse móvel. Algumas normas técnicas para escritórios, como as ABNT-NBR 13964 e 13966, nortearam medidas para se ter uma mesa de trabalho ou uma divisória. Atrelado a isso, realizou-se uma pesquisa de mercado em grandes lojas brasileiras de mobiliário, como Tok&Stok, Etna e Mobly, buscando as principais medidas (altura, largura e profundidade) de mesas e divisórias à venda, a fim de compreender se os produtos correspondem aos parâmetros mínimos contidos na norma de escritórios. Aqui, é interessante destacar que a altura da mesa de trabalho foi uma medida sempre condizente às dimensões mínimas (72 centímetros), assim como a largura (80 centímetros), ao contrário do que acontece com a profundidade, em que o mínimo em norma (60 centímetros) é na verdade quase uma dimensão máxima dos produtos disponíveis. Outra decisão tomada a essa altura, foi não incluir cadeiras ou assentos como um acessório incluso no mobiliário, pois demandaria questões mais apuradas de ergonomia e conforto, que por si só poderiam constituir um outro projeto.

Ter valores de referência, como os de norma ou de mercado, revela-se muito interessante quando o método de projeto envolve parâmetros modificáveis. Isso porque, na programação dos dados de entrada, é possível configurar valores mínimos e máximos, o que permite, ao final, tanto admitir todo o intervalo de possibilidades, como escolher a melhor solução dentre elas. Nos próximos tópicos, será ilustrada como essa lógica projetual foi aplicada ao mobiliário em questão.

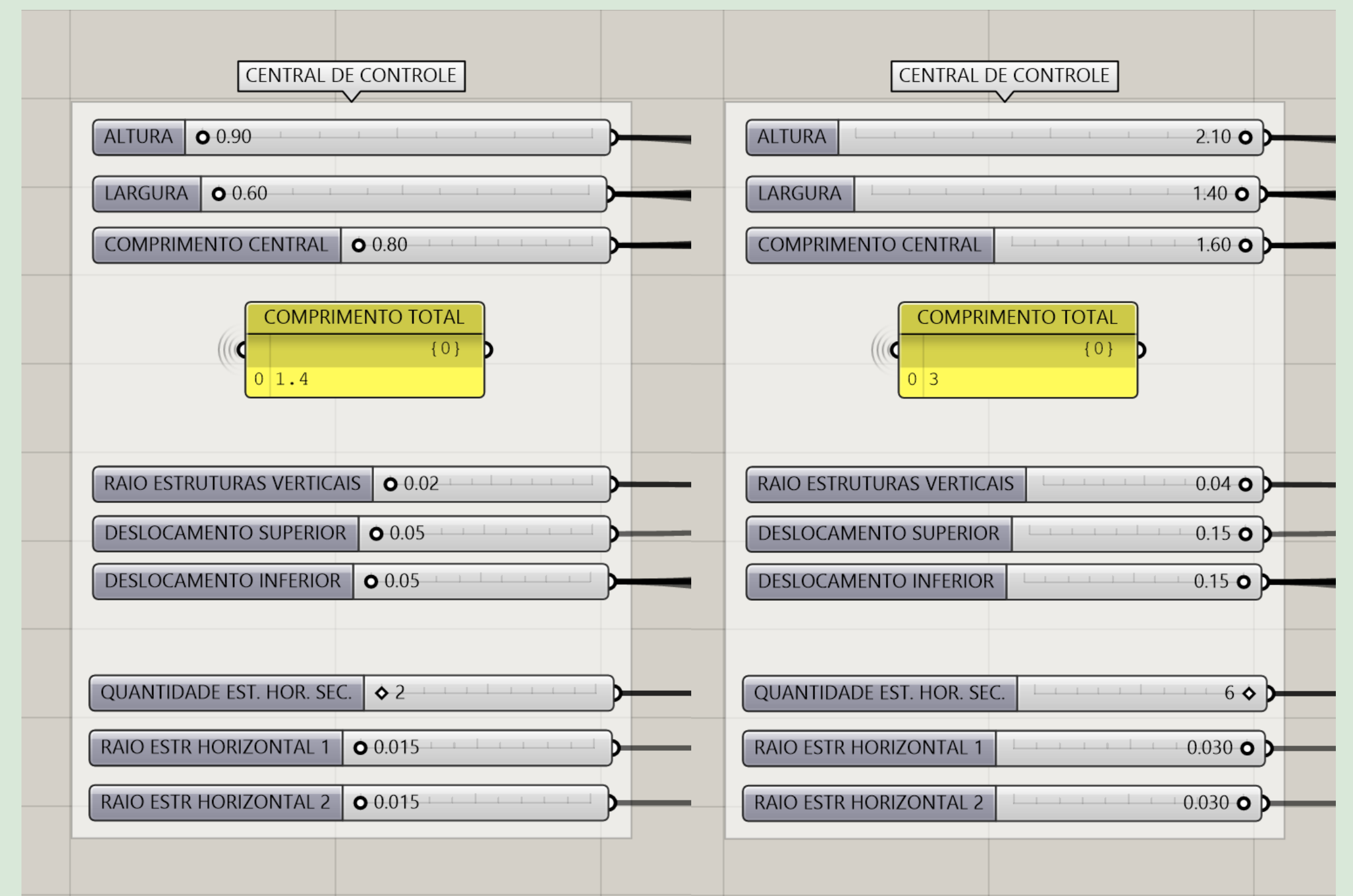
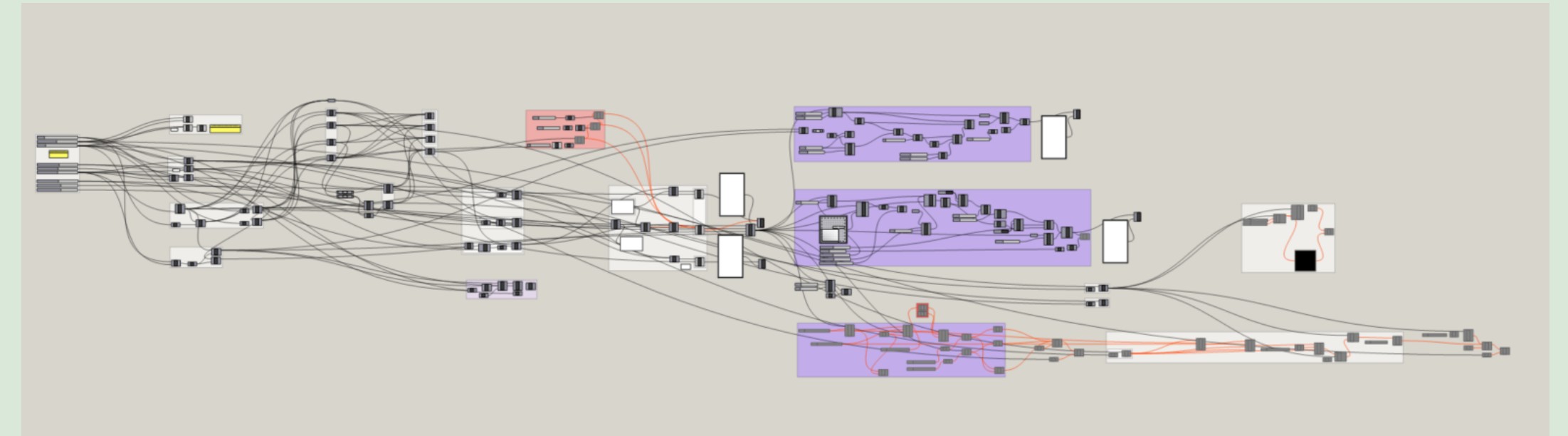
## 4.3. Estrutura

### 4.3.1. Modelagem Algorítmica

Um dos principais recursos da modelagem algorítmica a se explorar neste projeto é a criação de diversas alternativas de forma mais facilitada, a partir de um mesmo programa-base (Imagem 26). Uma vez programados, os parâmetros de entrada podem ser alterados de acordo com os requisitos, inclusive determinando valores mínimos e máximos para cada um deles, como mostram as duas versões da central de controle principal (Imagem 27). Nela, é possível variar medidas gerais do mobiliário, que condizem com as medidas principais da estrutura, como ilustra a imagem 28.

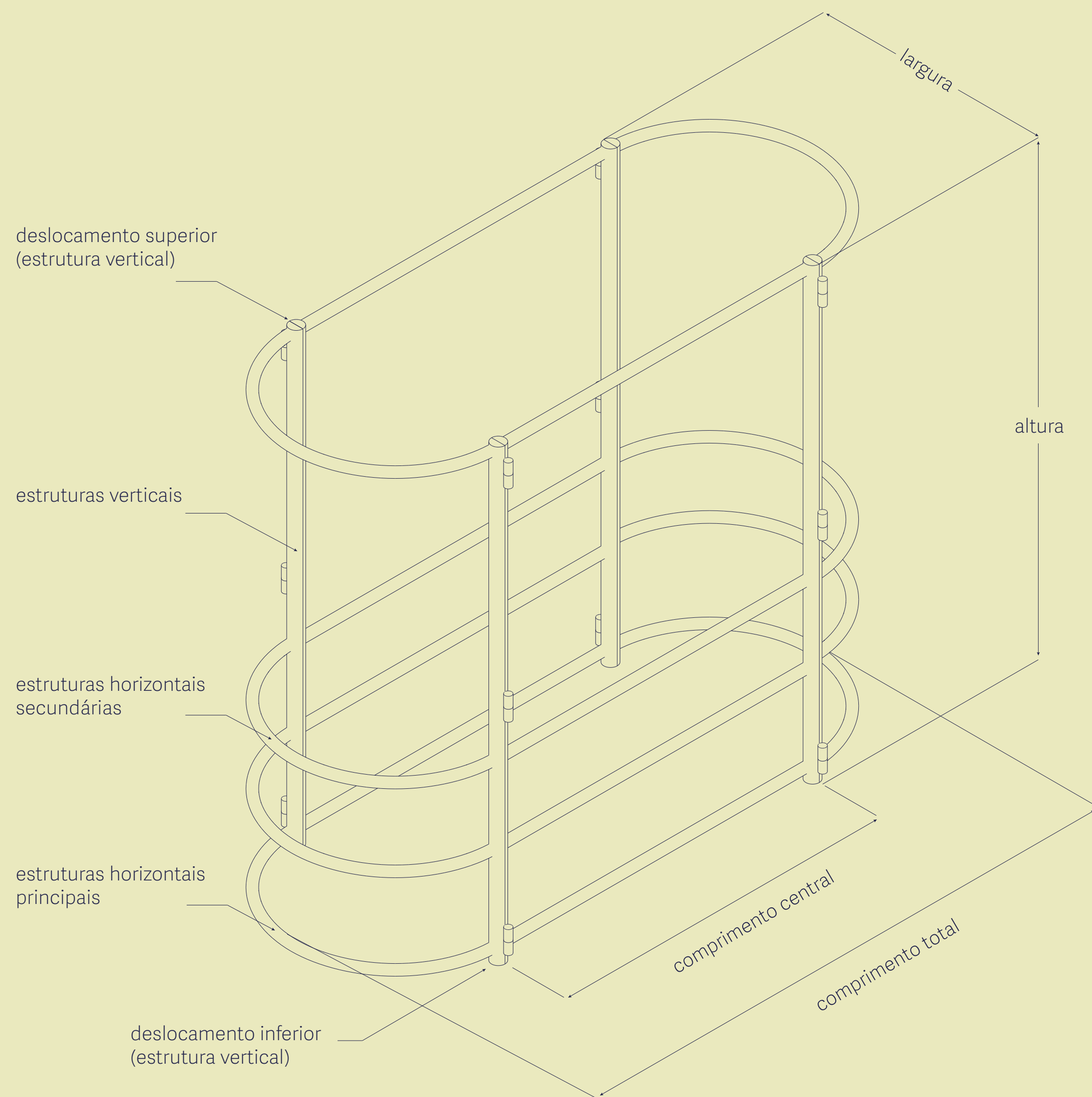
A altura do móvel foi configurada para variar entre 0.90m, baseado na altura mínima de uma divisória de chão, segundo a NBR 13964, e 2.10m, que condiz com a altura média de uma porta padrão, ou seja, razoável para a estatura da maioria das pessoas e também do pé direito das residências.

Em relação ao comprimento, foi dividido em duas partes: uma relativa às partes centrais, lineares, e outra às partes de borda, em arco. Determinou-se que, para o componente central, o mínimo seria de 0.80m, a fim de compatibilizar com a largura mínima de uma mesa de escritório, como consta na NBR 13966, e o máximo comprimento de 1.60m, compatível com as maiores dimensões de mercado. Para determinar o comprimento total do móvel, no entanto, é preciso considerar a somatória do comprimento central com a largura (já que há dois raios de arco nas bordas, e, portanto, a largura corresponde ao seu diâmetro), que varia de 0.60m a 1.40m, correspondente, respectivamente, à profundidade mínima de uma mesa, segundo a norma, e à dimensão necessária para comportar uma mesa e um assento confortavelmente.



>> Imagem 26  
Algoritmos do projeto no  
Grasshopper

>> Imagem 27  
Parâmetros principais  
da estrutura geral do  
mobiliário, nos seus  
mínimos e máximos



Além dessas medidas, há outros parâmetros ajustáveis relativos a essa estrutura principal. É possível dimensionar o raio das estruturas verticais, os deslocamentos superior e inferior (distância do topo ou base até a primeira ou última estrutura horizontal), a quantidade de barras horizontais e seus respectivos raios. Por fim, essa central de controle principal define modelos resultantes da estrutura, que serão explorados nos próximos tópicos.

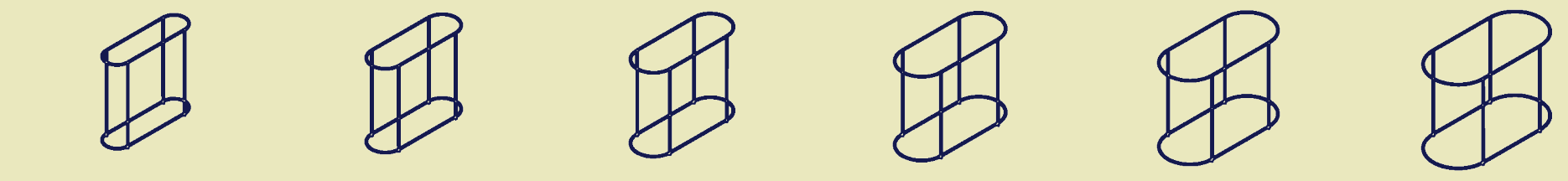
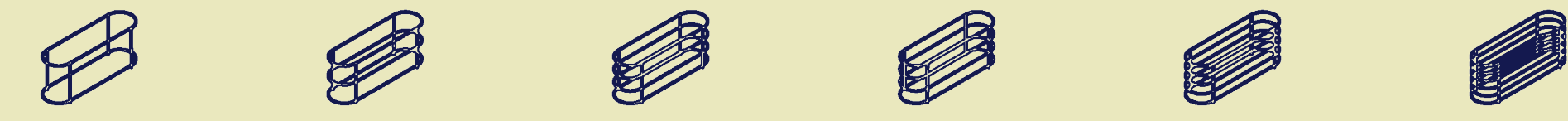
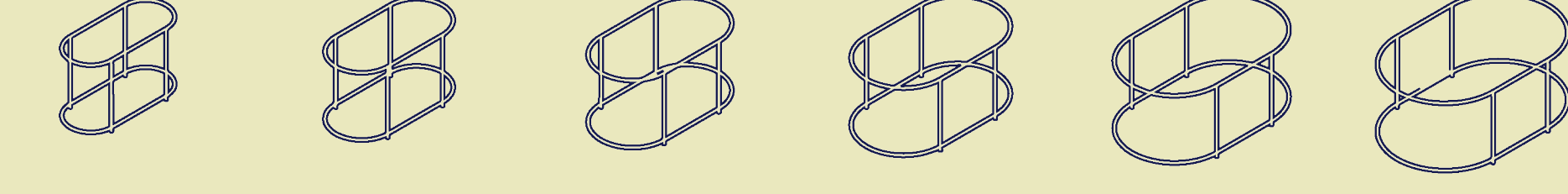
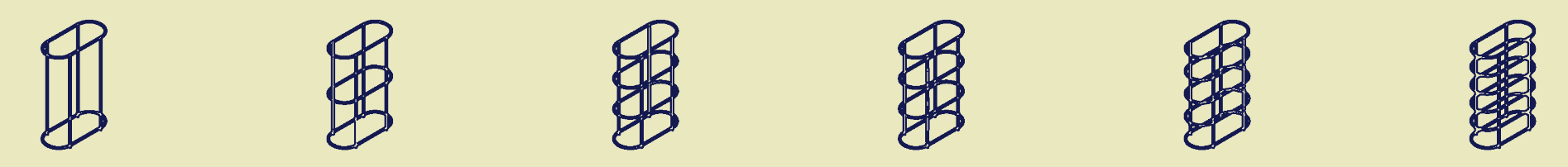
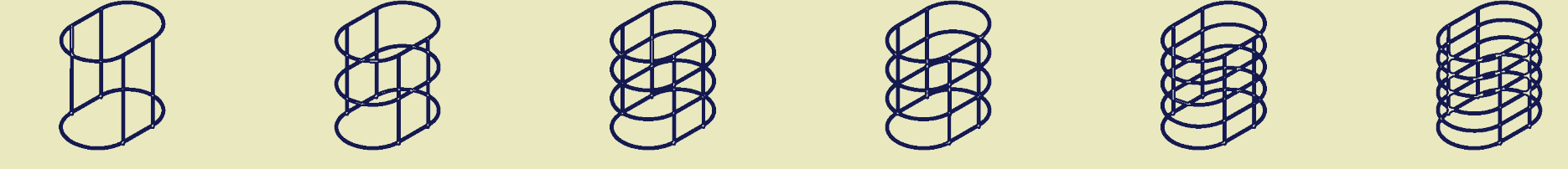
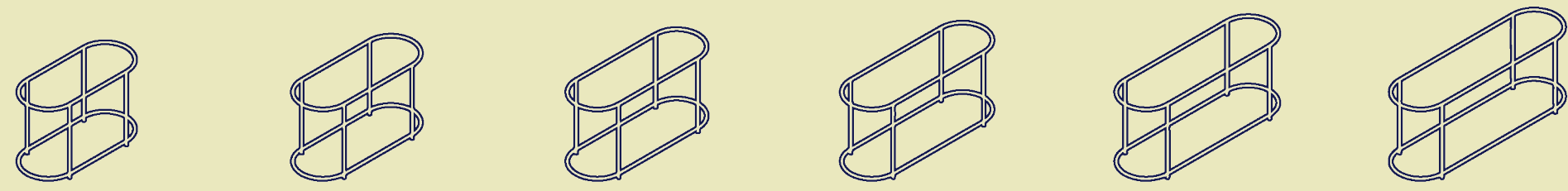
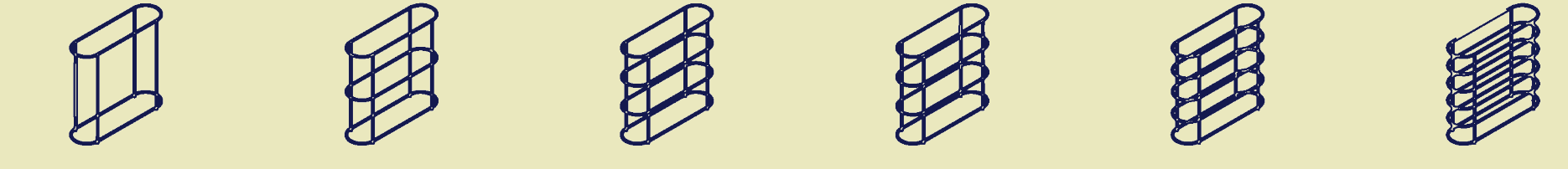
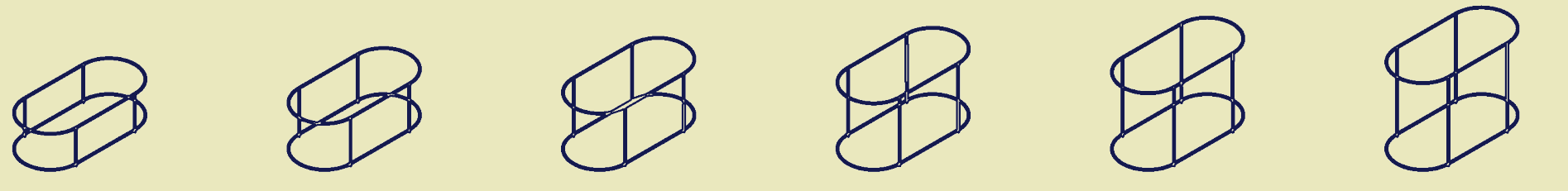
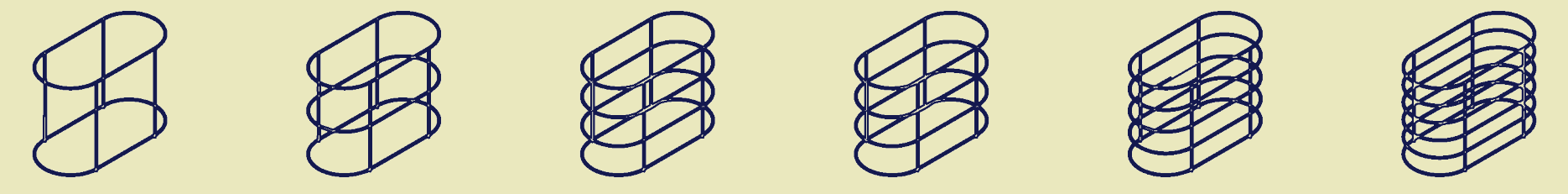
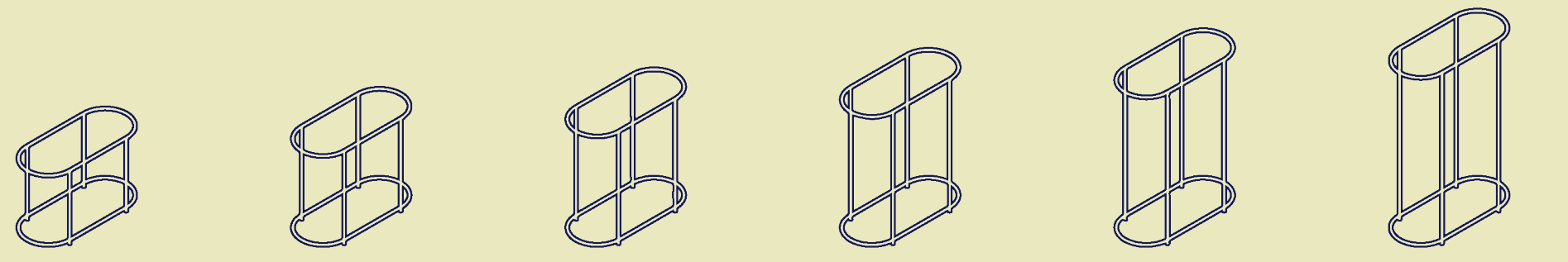
### 4.3.2. Variações de resultados paramétricos

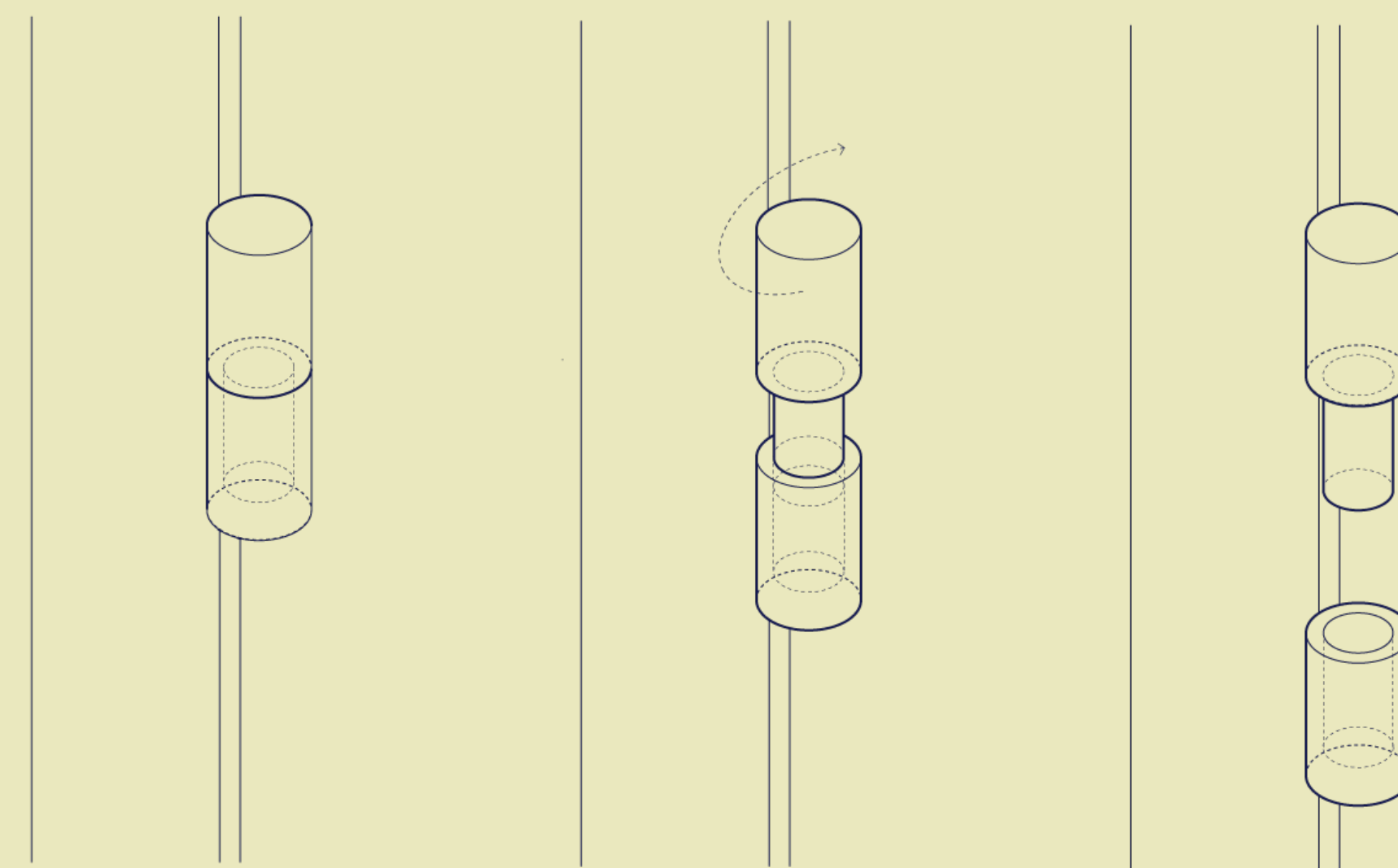
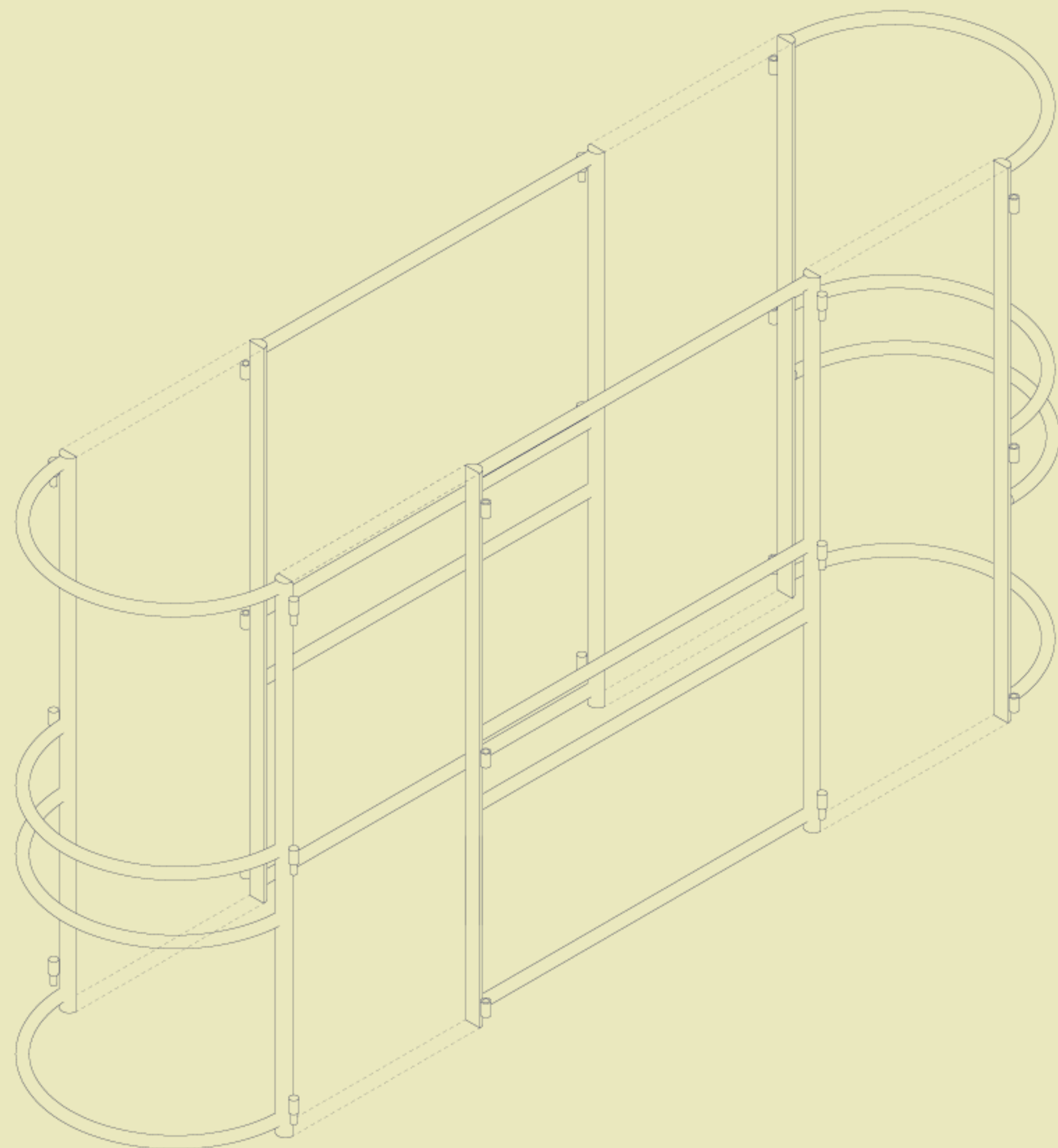
Uma vez configurados os parâmetros, a diversidade de resultados ganha uma multiplicidade grande, graças às combinações possíveis entre os parâmetros. Num exemplo simples, seria possível determinar uma altura (por exemplo, por determinação de uma norma), mas variar medidas de largura e comprimento.

A fim de ilustrar essa diversidade, a Imagem 29 demonstra uma parcela de possíveis variações, dentro das delimitações apresentadas anteriormente. Nota-se que, mesmo configurando mínimos e máximos plausíveis de coexistirem, nem todas as combinações geram resultados satisfatórios, sendo tarefa do projetista analisar as soluções mais adequadas.

<< **Imagem 28**  
Dimensões principais da estrutura

**Imagem 29** (próxima página) - Algumas das possibilidades de configuração da estrutura principal a partir da mesma programação





**Imagem 30** - Perspectiva explodida da estrutura genérica em quatro componentes e detalhe da peça de encaixe

### 4.3.3. Modos de articulação

Pensando nas possibilidades de integração e isolamento que o mobiliário pode proporcionar, determina-se uma estrutura principal, formada por quatro partes (Imagem 30). Se necessário, as partes centrais, lineares, destacam-se das partes de borda, em arco. A junção é feita através de uma peça de encaixe simples, como num sistema macho-fêmea, sem travamentos.

O formato cilíndrico da peça permite que também funcione como um eixo de rotação, nos momentos em que se deseja formar novos arranjos. Ela não é um elemento essencial para o giro, que poderia ocorrer de forma mais livre quando as duas metades da peça se desconectam, mas serve como norteadora do local de junção.

O desencaixe e a rotação das quatro partes componentes permitem montá-las de outros modos, configurando articulações diversas (Imagem 31), que permitem controlar diferentes instâncias de integração com o resto do ambiente, bem como atribuir novas funcionalidades ao mobiliário como delimitador e organizador do espaço.

## 4.4. Acessórios

No intuito de promover privacidade e criar um espaço de trabalho mais adequado no ambiente doméstico, acessórios, como divisórias e apoios, podem ser acoplados à estrutura (Imagens 32 e 33). Eles possibilitam incrementar o mobiliário, a fim de atender necessidades momentâneas ou recorrentes, como restringir o campo visual, auxiliar na acústica ou criar superfície de apoio e pequenos armazenamentos.

**7** Além disso, seria possível configurar dimensões mínimas do mobiliário para que sempre funcionasse como uma cabine, possível de fechar-se dentro, que respeitasse dimensionamentos de mesa, assento e circulação. Mas, neste caso, convém contemplar, também, modelos que não sejam puramente um local para se fechar, mas sim uma peça que pode ser aberta somente na hora do trabalho e fechada nos momentos de descanso.

**8** Embora seja possível gerar modelos, através do design generativo, que respondam a demandas acústicas mais complexas e específicas, a experimentação deste trabalho se limita às soluções visuais atreladas à possibilidade de utilizar divisórias como um limitador visual e acústico, sem analisar tecnicamente o desempenho de conforto ambiental.

Na lógica da modelagem algorítmica, os acessórios podem ter suas dimensões condicionadas às medidas gerais da estrutura, ou seja, ao se alterar os parâmetros globais, altera-se proporcionalmente, por consequência, a dimensão do acessório.

Para a superfície de trabalho, utilizada como mesa, foram programadas dimensões em concordância com normas técnicas: a estrutura de sustentação da mesa pode variar entre 72 e 75 centímetros de altura do chão, como consta na NBR 13966.<sup>7</sup> O mesmo não ocorre para as prateleiras, que poderiam ser acopladas a alturas mais livres, de acordo com a disponibilidade de barras horizontais, outro controle da central de parâmetros.

Demais itens poderiam ser adicionados com a mesma lógica das abraçadeiras, como quadros de anotações, ganchos ou porta-trecos, como ilustra a imagem 34. Outros incrementos poderiam ser feitos de maneiras simples, sem necessariamente depender de abraçadeiras, por exemplo, utilizando velcro para pendurar uma cortina na barra horizontal superior.

Já no caso das divisórias, além de possibilidades de tamanho, foram aplicados dois ensaios paramétricos para a criação de um efeito visual e um possível auxílio acústico<sup>8</sup>, demonstrados nos modelos 1 e 2.

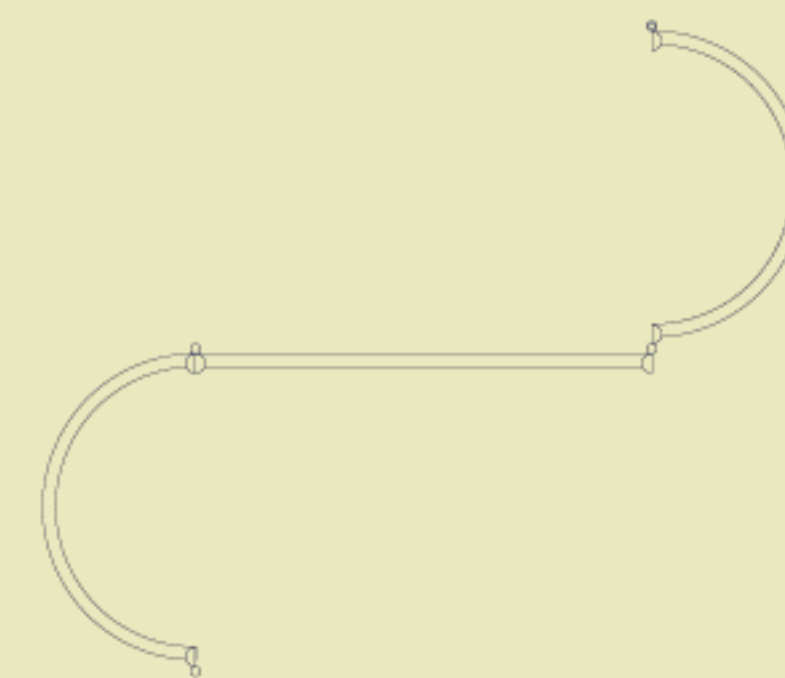
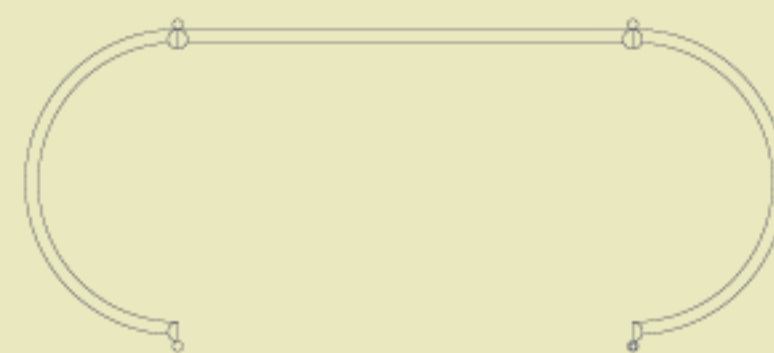
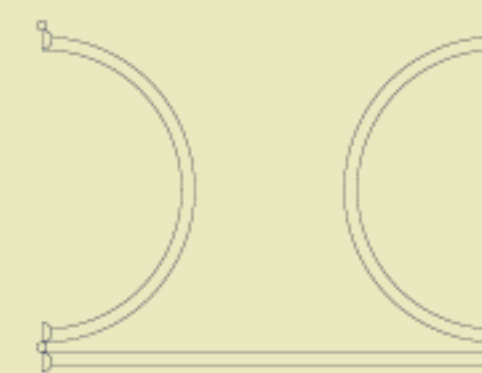
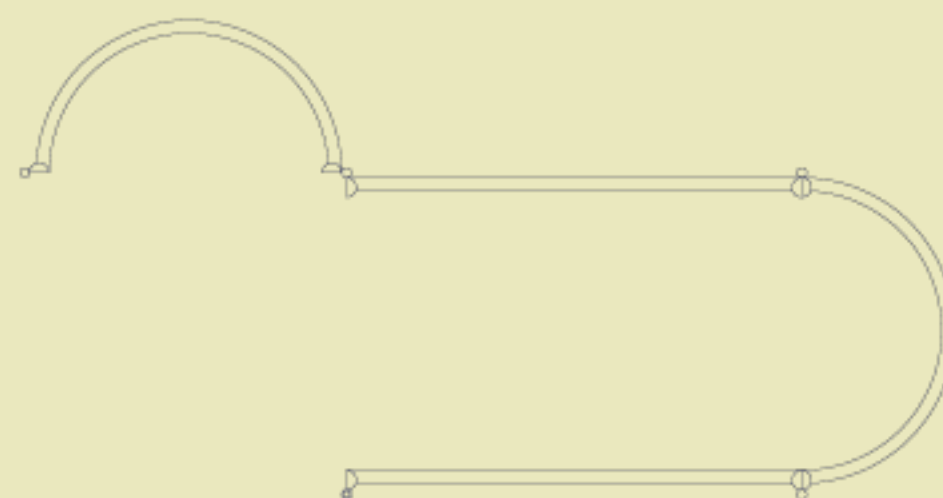
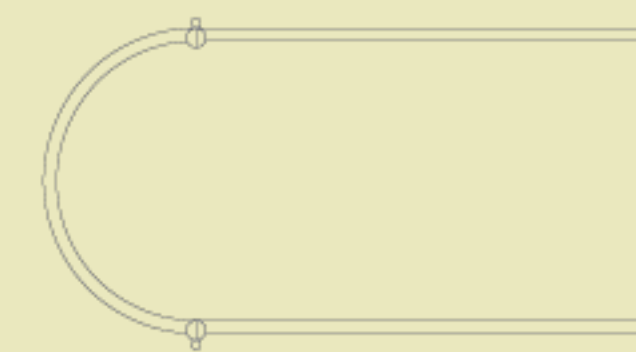
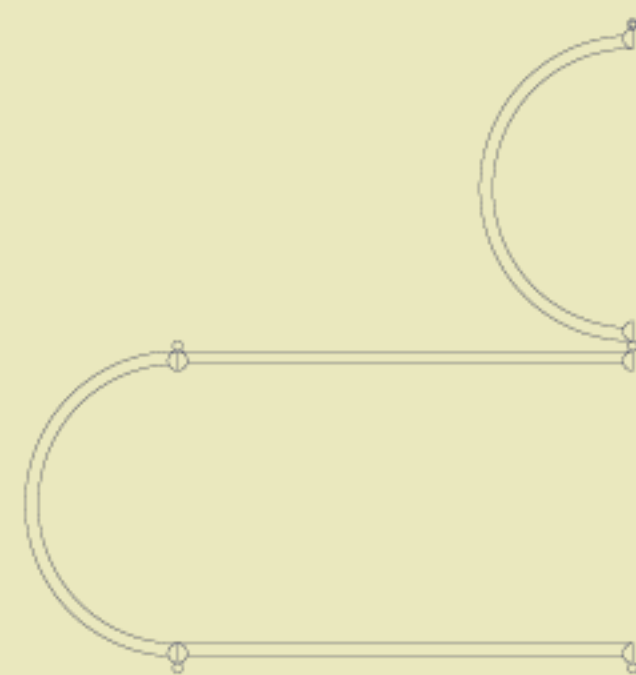
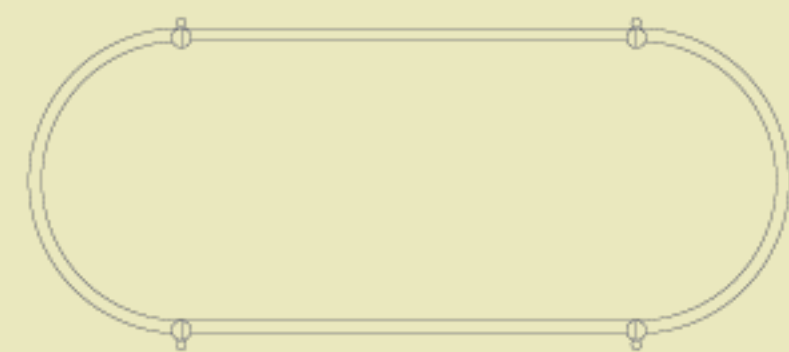
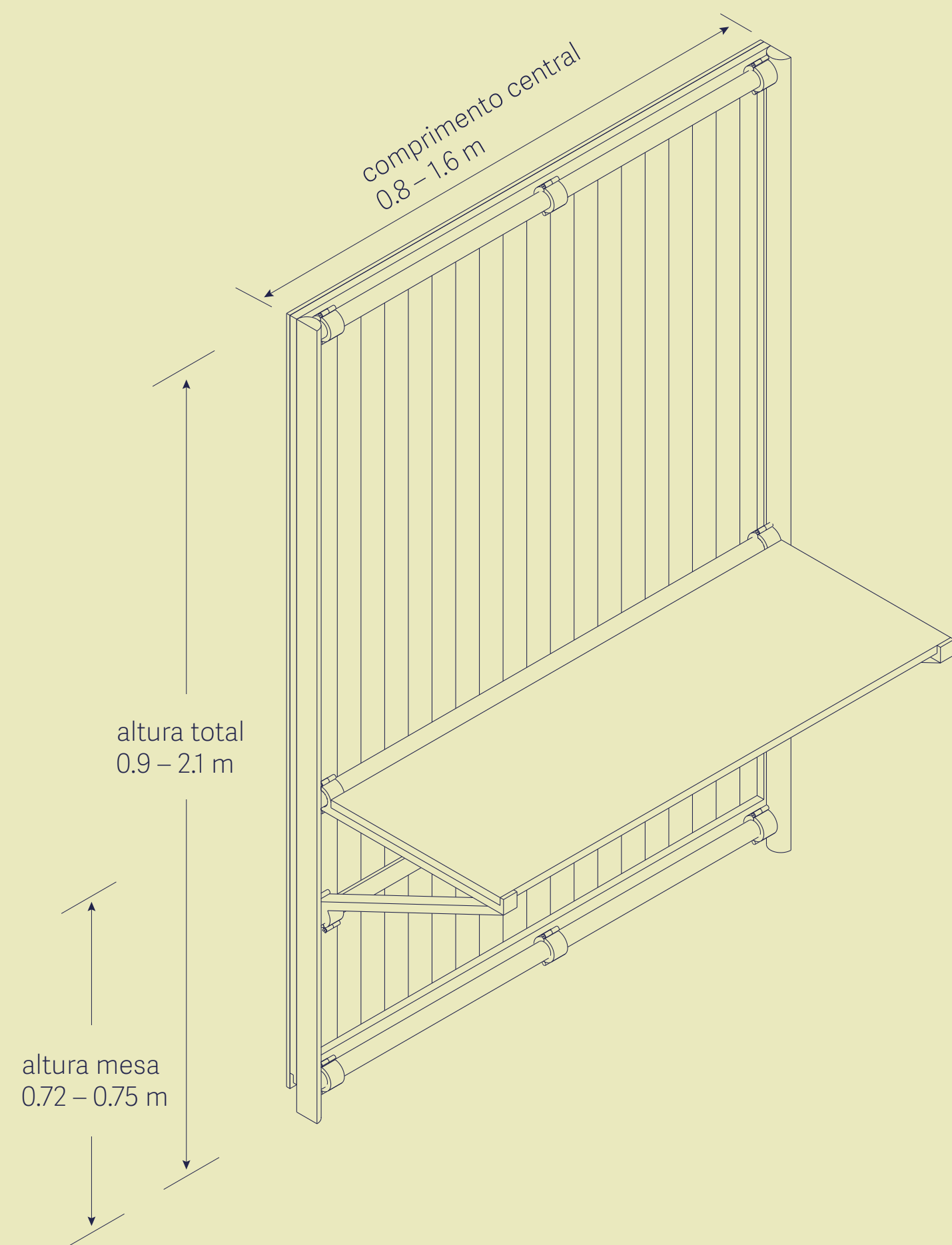
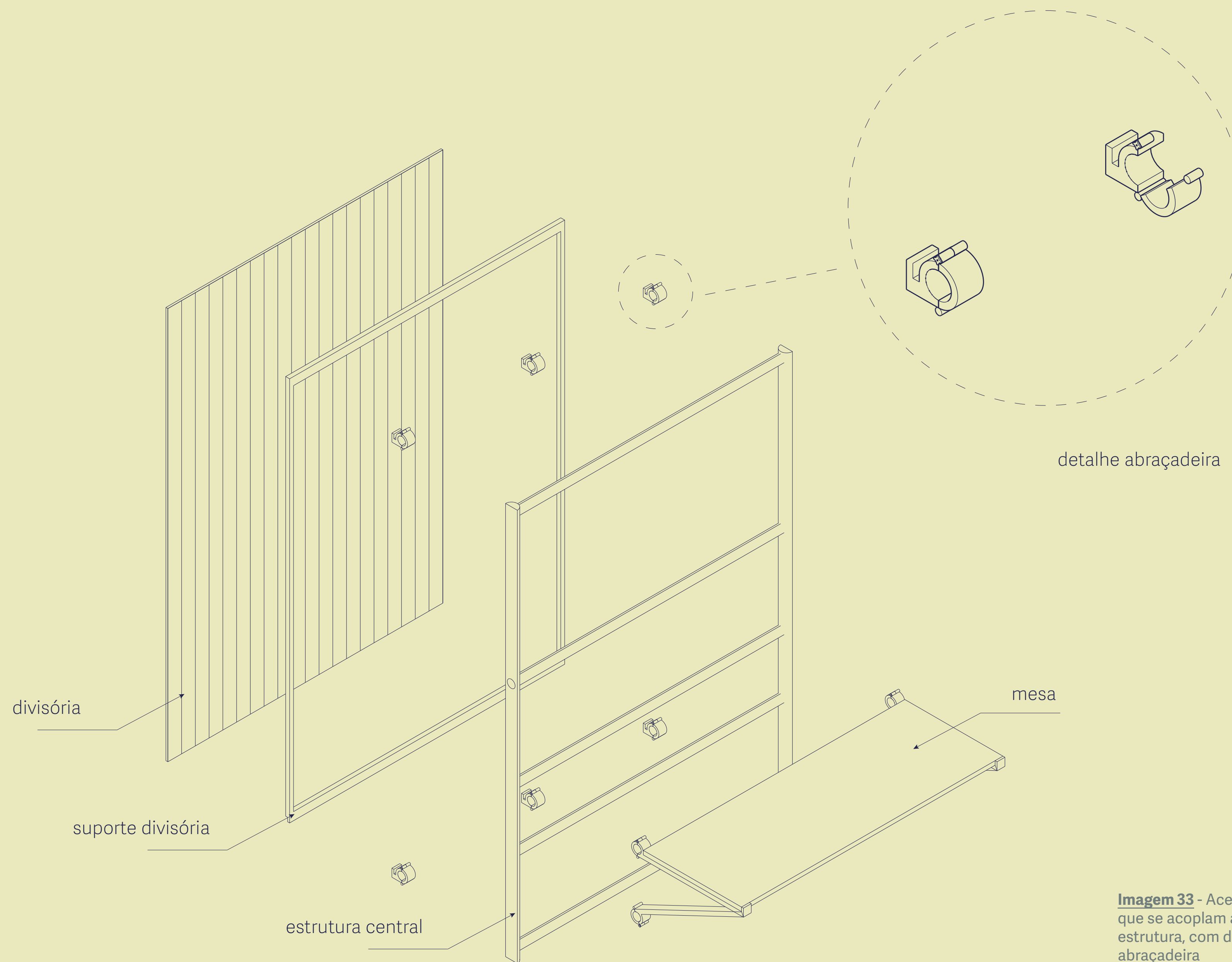


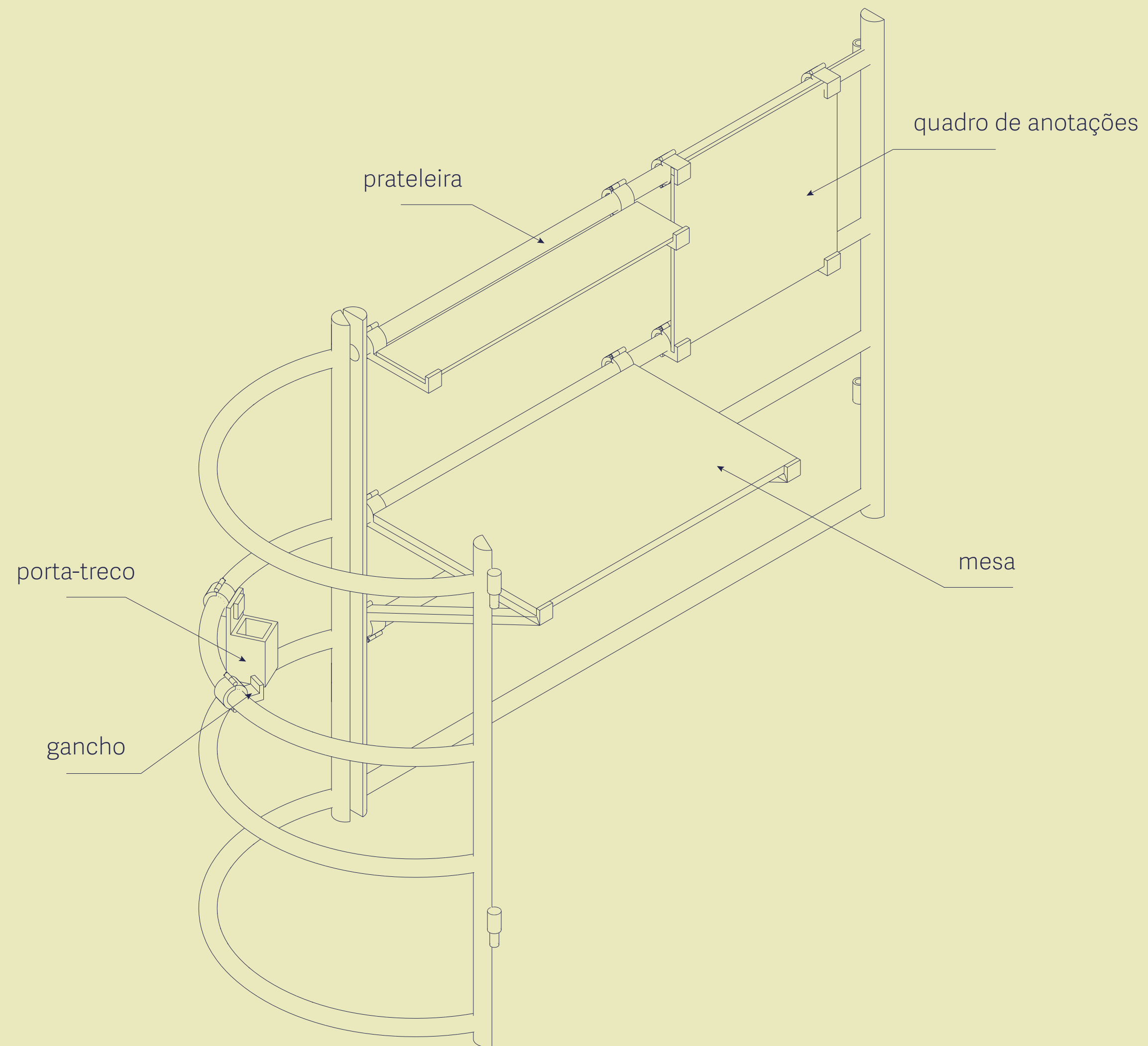
Imagem 31 - Possíveis arranjos da estrutura



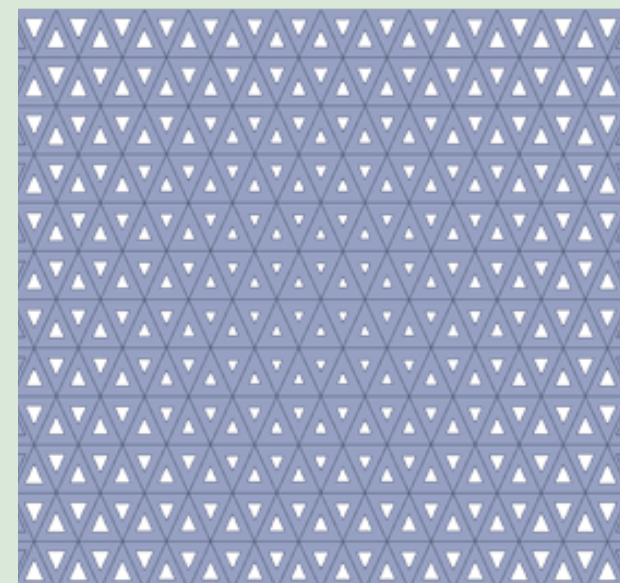
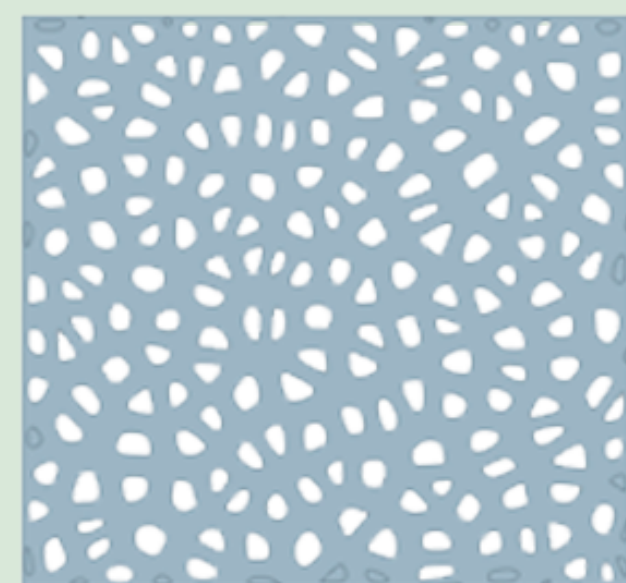
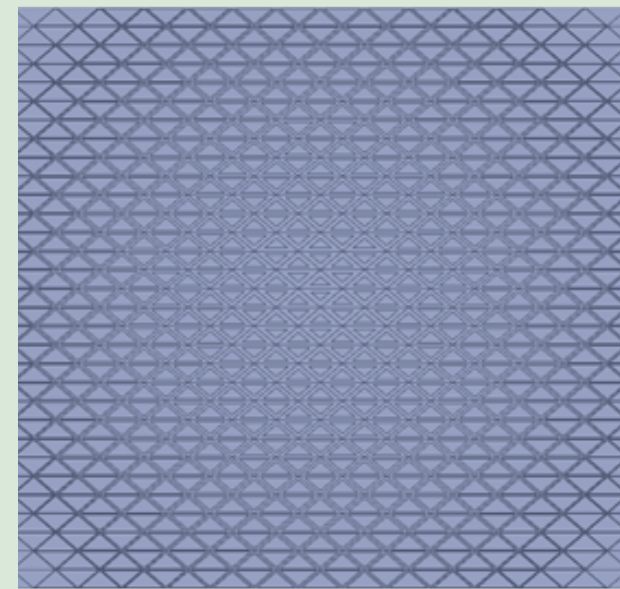
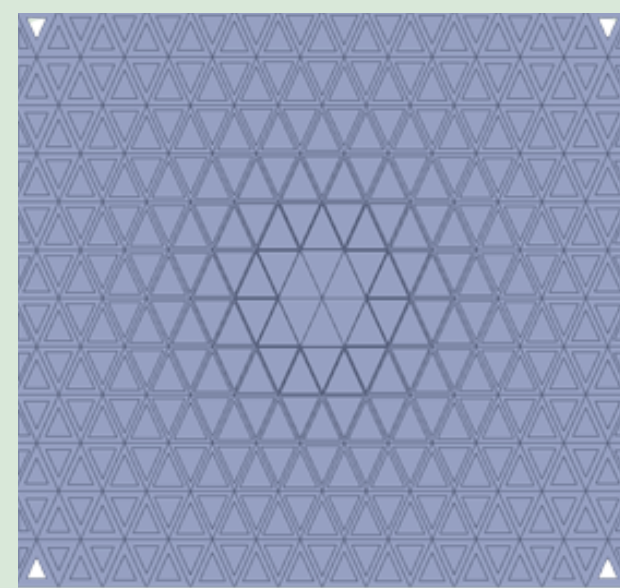
**Imagem 32** - Uma peça da estrutura com acessórios acoplados: divisória e apoio



**Imagem 33** - Acessórios que se acoplam à estrutura, com detalhe da abraçadeira



**Imagem 34** - Duas peças da estrutura com acessórios: mesa, prateleira, quadro de anotações, gancho e porta-treco



**Imagem 35** - Alternativas visuais de divisórias paramétricas

## 4.5. Escolhas de projeto: narrativas

Diante de uma grande gama de possibilidades, há soluções mais adequadas, mais funcionais ou até esteticamente melhores. Além disso, para alguns parâmetros, variações mínimas podem gerar alternativas com mudanças irrelevantes. Portanto, é interessante notar que, neste caso, a seleção de resultados é papel do projetista, que trabalha em conjunto com a automaticidade do computador, contrapondo o pensamento de que as ferramentas digitais substituem o trabalho humano.

Embora, para certos projetos, o resultado final esteja associado a demandas de um usuário específico, aqui, a seleção das alternativas é feita pelo projetista, a fim de apresentar, diante do espectro de possibilidades, as soluções mais viáveis para a proposta do mobiliário. Visando experimentar tal parte do processo de projeto, quatro alternativas foram elencadas para o mobiliário, buscando atender diferentes demandas do espaço de trabalho em casa.

A fim de ilustrar tais escolhas, além de sua materialidade, criam-se quatro narrativas, imaginando-se diferentes pessoas em situação de *home office*. Algumas indagações sobre o planejamento da área de trabalho contribuem para a criação das narrativas: Gurgel (2018, p. 214) enuncia questões-chave nesta descoberta, como o tipo de escritório (se é um local de trabalho em horário integral ou ocasional), as necessidades básicas do local (por quantas pessoas será usado simultaneamente, se é um espaço privativo, qual o tipo de trabalho desenvolvido etc), as preferências do usuário (cores que mais agradam, se precisam de um total isolamento) e qual sua localização no ambiente doméstico (dormitório, sala de estar, hall, quintal, entre outros). Então, para cada usuário, aplica-se um dos quatro modelos definidos em seu respectivo contexto.

# NARRATIVA 01

**PERFIL DO USUÁRIO:** trabalha em regime parcialmente *home office*, não necessita de isolamento, mas deseja certa privacidade

**AMBIENTE:** sala de estar

**ROTINA DO LAR:** compartilha o espaço com poucas pessoas, de maneira esporádica

## MEDIDAS GERAIS (m)

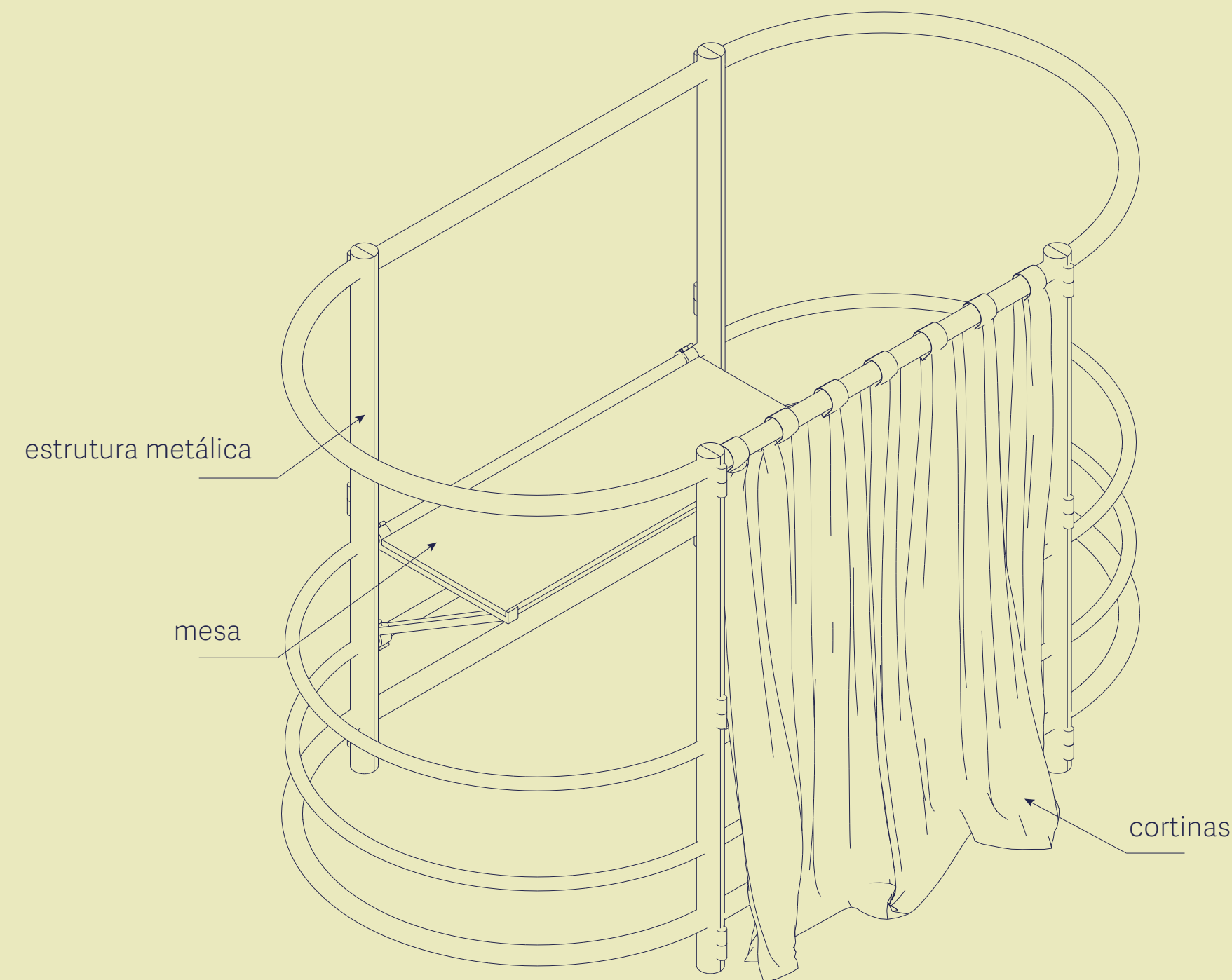
Altura: 1.80 m  
Largura: 1.40 m  
Comprimento Central: 1.40 m  
Comprimento Total: 2.80 m

## ESTRUTURAS VERTICAIS (cm)

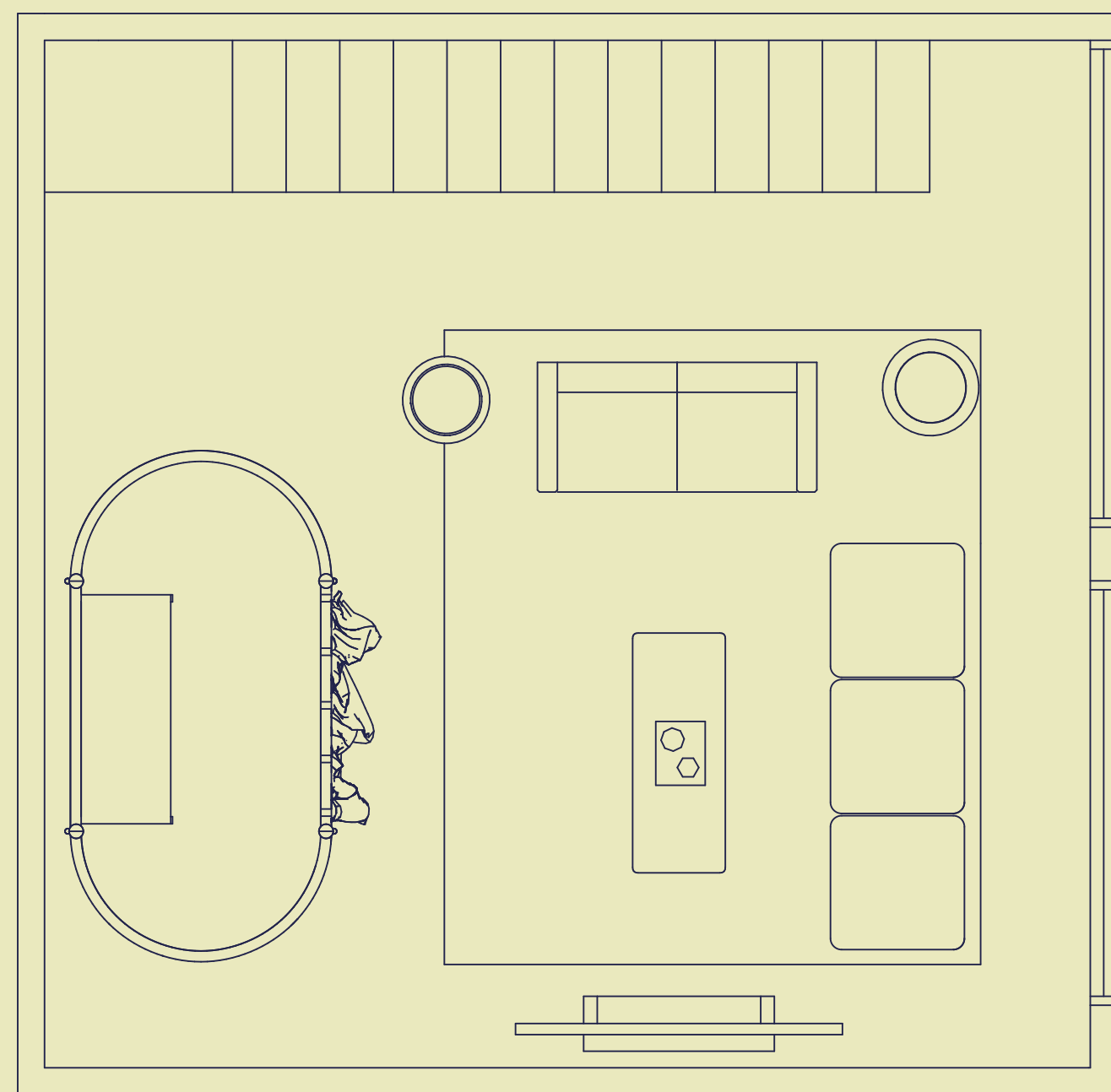
Diâmetro: 8 cm  
Deslocamento superior: 5 cm  
Deslocamento inferior: 15 cm

## ESTRUTURAS HORIZONTAIS (cm)

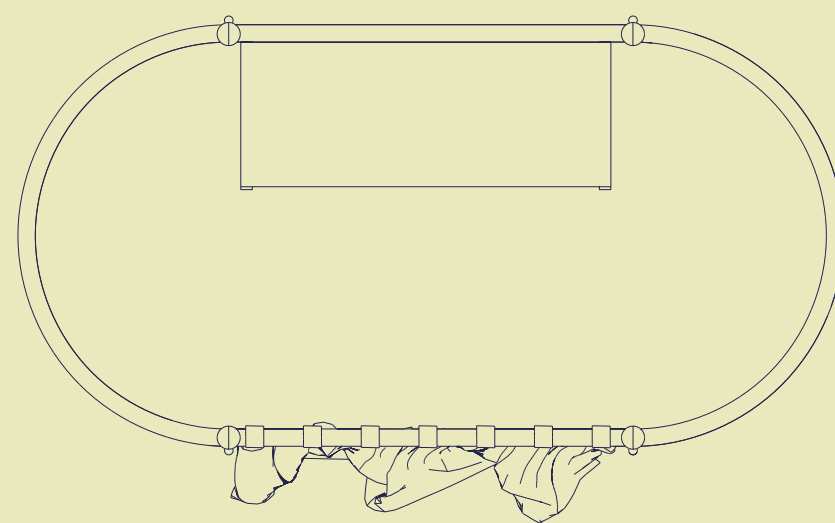
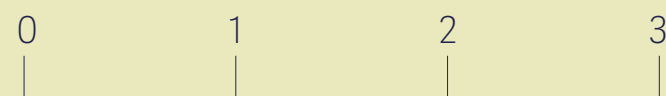
Quantidade (Principais + Secundários): 4  
Diâmetros Principais: 6 cm  
Diâmetros Secundários: 4 cm



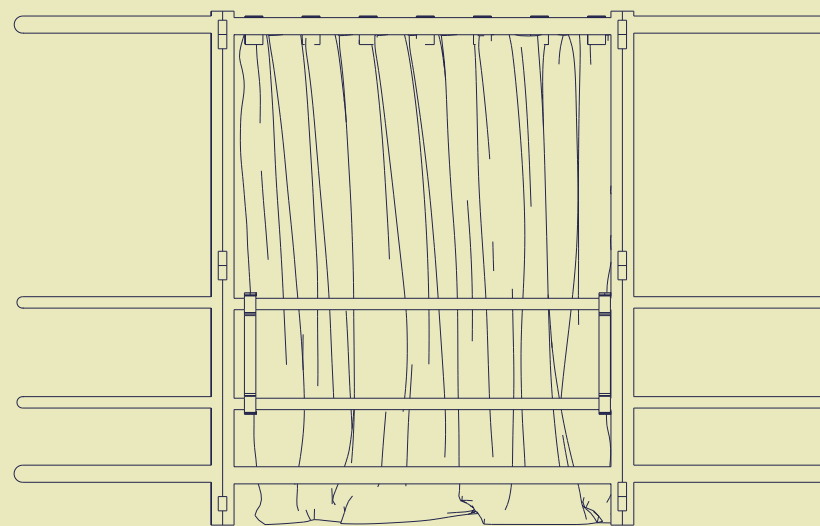
PERSPECTIVA ISOMÉTRICA



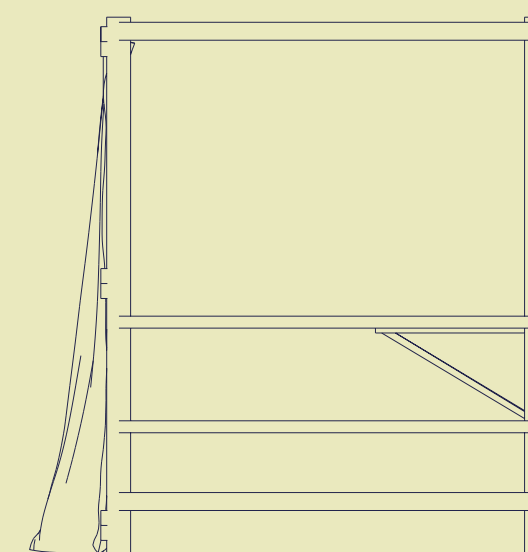
PLANTA DO AMBIENTE



PLANTA



ELEVAÇÃO LONGITUDINAL



ELEVAÇÃO TRANSVERSAL





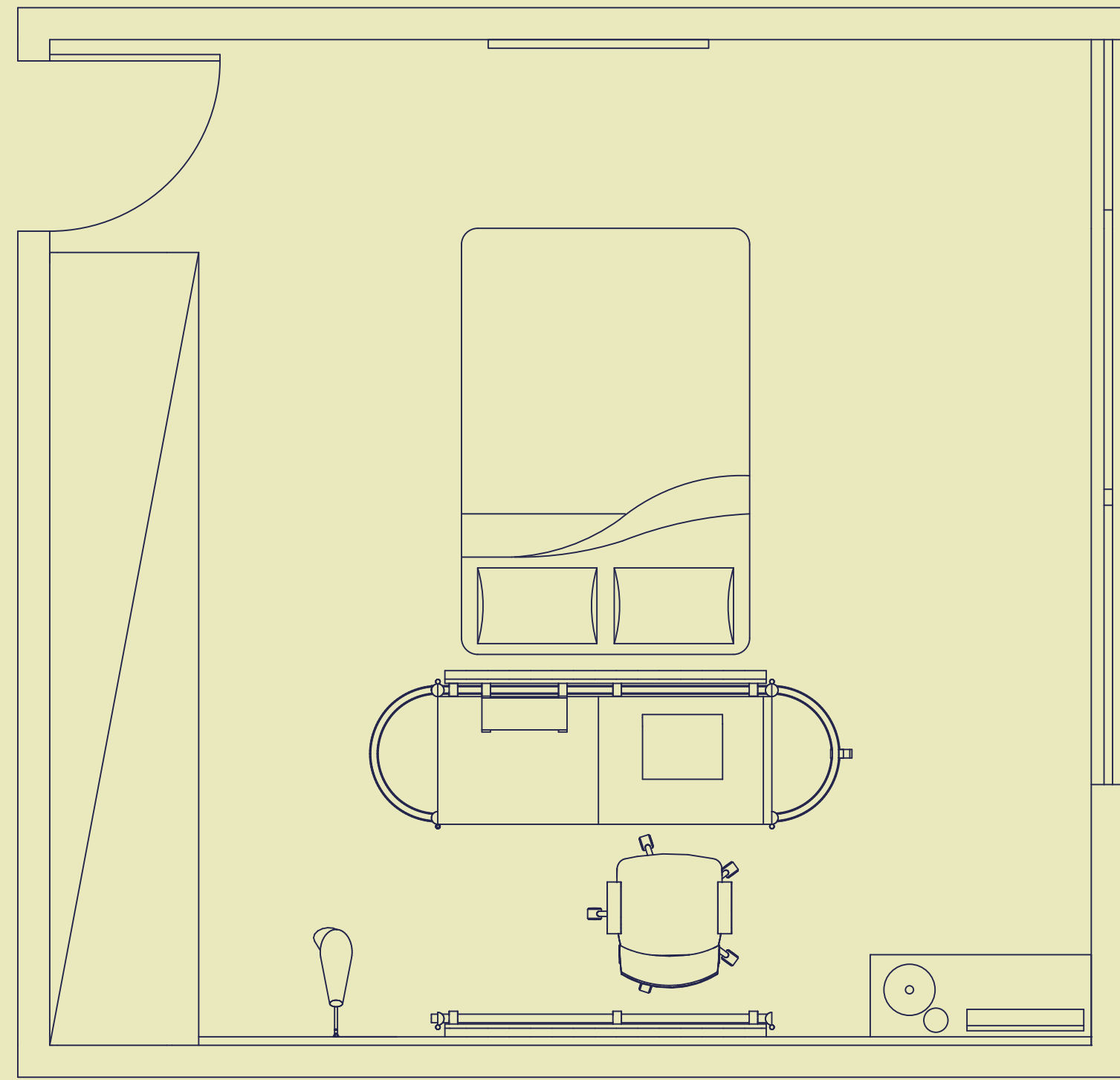


# NARRATIVA 02

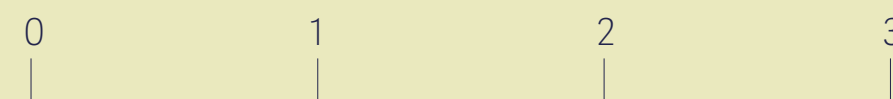
**PERFIL DO USUÁRIO:** trabalha em regime integralmente *home office*, não necessita de isolamento, mas deseja delimitar o espaço de trabalho

**AMBIENTE:** quarto

**ROTINA DO LAR:** não compartilha o espaço com outras pessoas



PLANTA DO AMBIENTE



## MEDIDAS GERAIS (m)

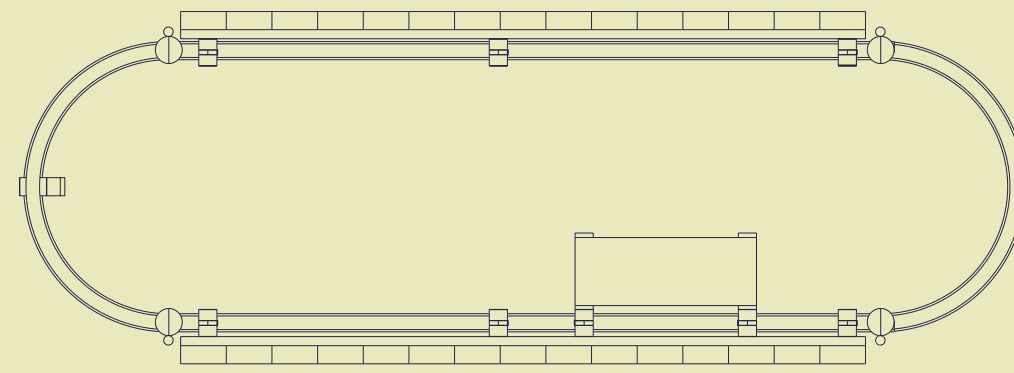
Altura: 1.20 m  
Largura: 0.60 m  
Comprimento Central: 1.60 m  
Comprimento Total: 2.20 m

## ESTRUTURAS VERTICAIS (cm)

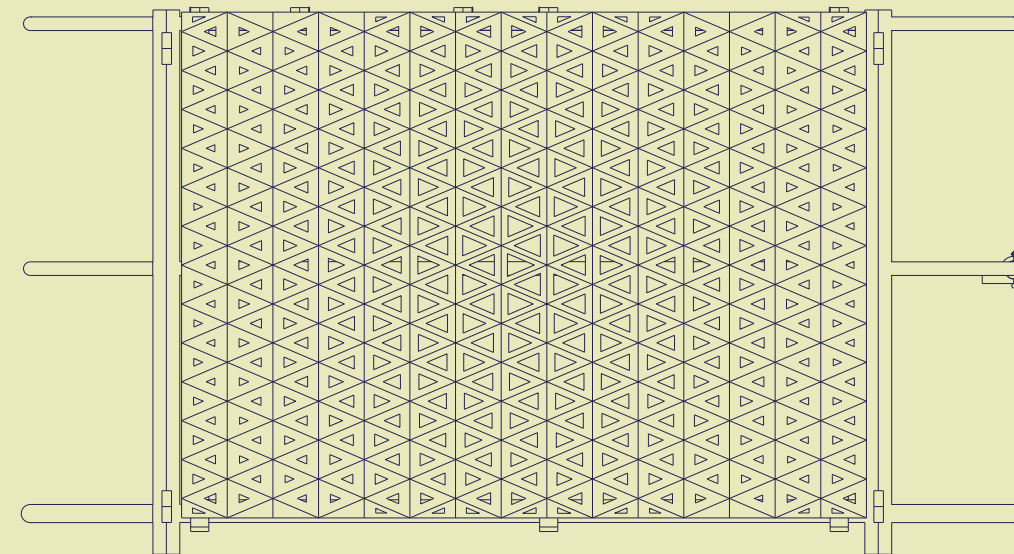
Diâmetro: 6 cm  
Deslocamento superior: 5 cm  
Deslocamento inferior: 7 cm

## ESTRUTURAS HORIZONTAIS (cm)

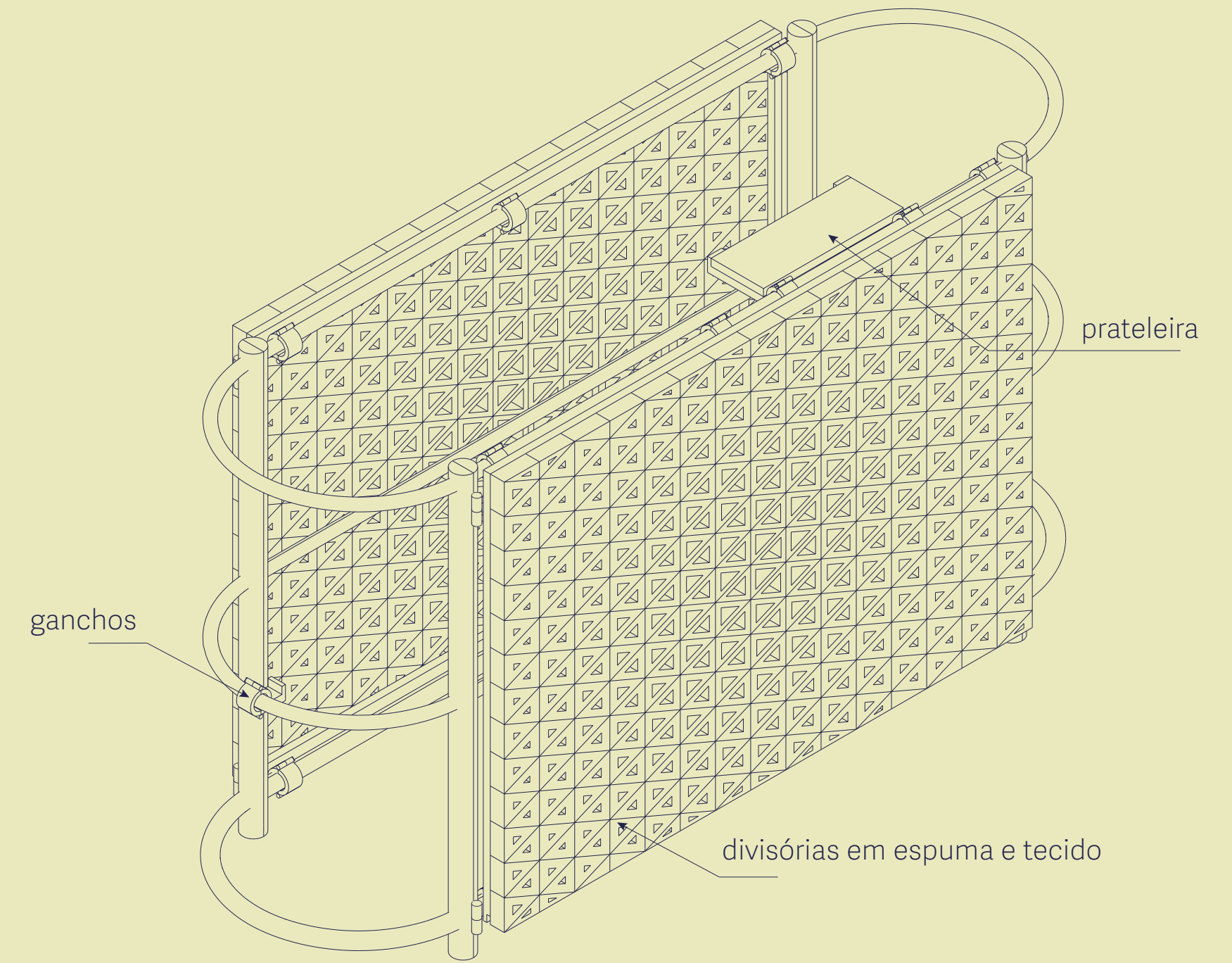
Quantidade (Principais + Secundários): 3  
Diâmetros Principais: 6 cm  
Diâmetros Secundários: 4 cm



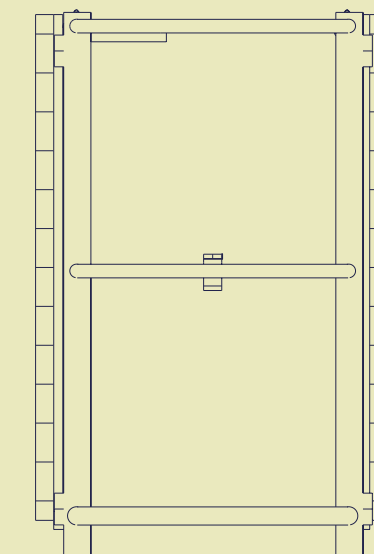
PLANTA



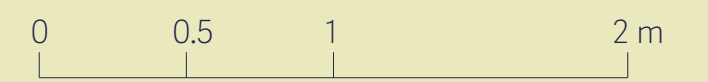
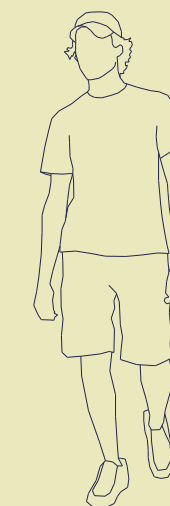
ELEVAÇÃO LONGITUDINAL



PERSPECTIVA ISOMÉTRICA



ELEVAÇÃO TRANSVERSAL







# NARRATIVA 03

**PERFIL DO USUÁRIO:** trabalha em regime parcialmente *home office*, com reuniões online em alguns momentos do expediente

**AMBIENTE:** sala de jantar

**ROTINA DO LAR:** compartilha o espaço com outras pessoas em atividades diversas, como em conversas e refeições

## MEDIDAS GERAIS (m)

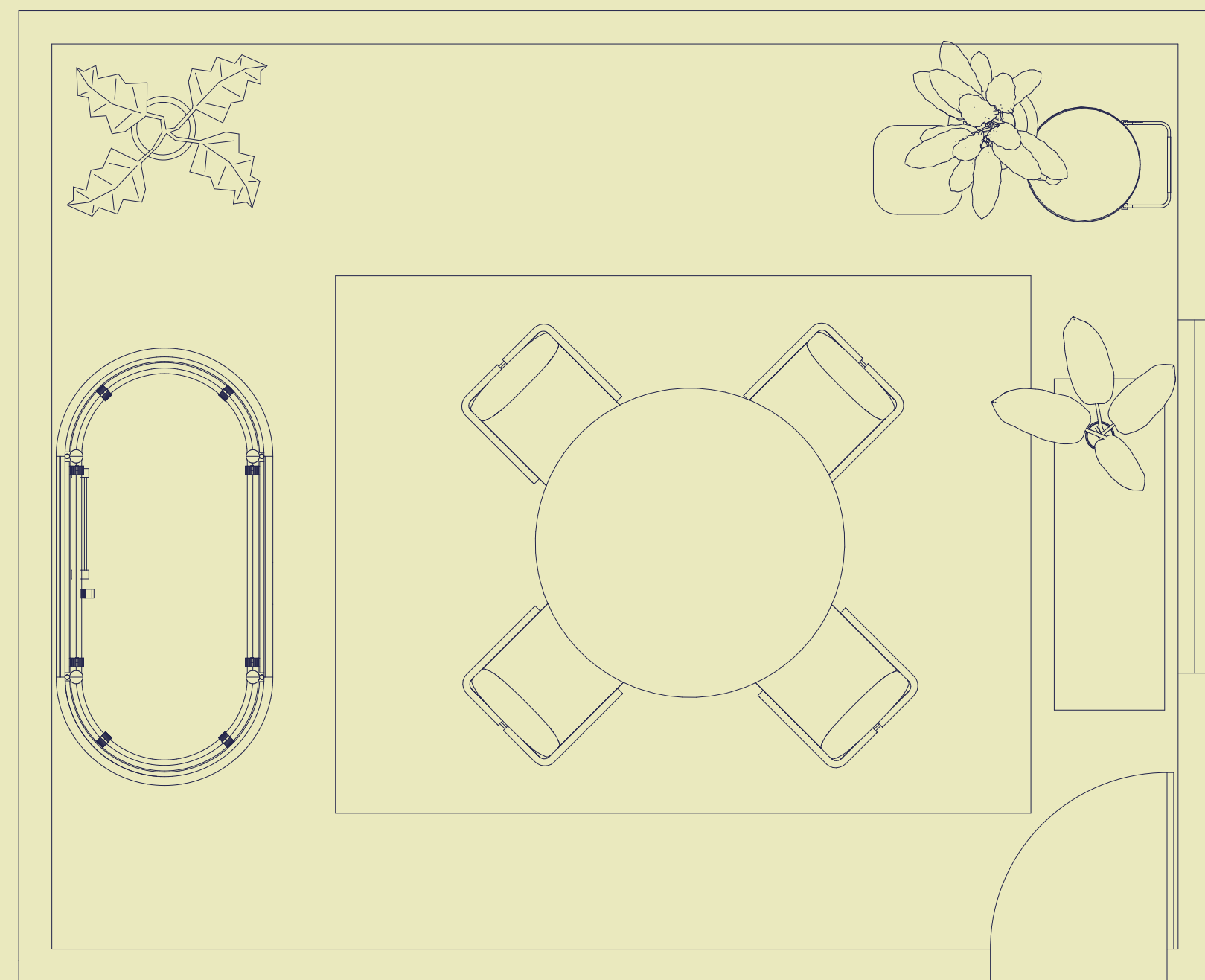
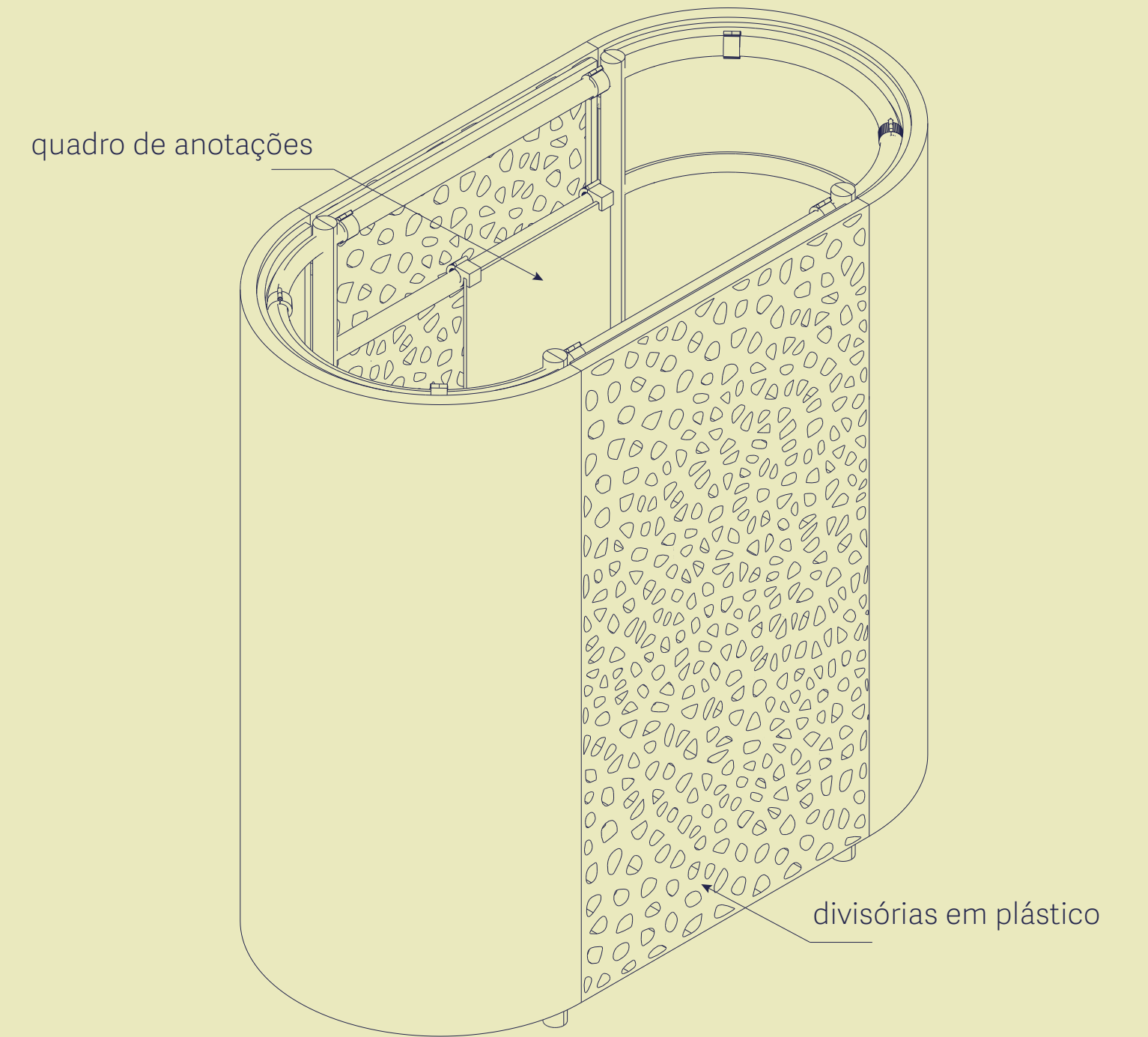
Altura: 2.00 m  
Largura: 0.80 m  
Comprimento Central: 1.00 m  
Comprimento Total: 1.80 m

## ESTRUTURAS VERTICAIS (cm)

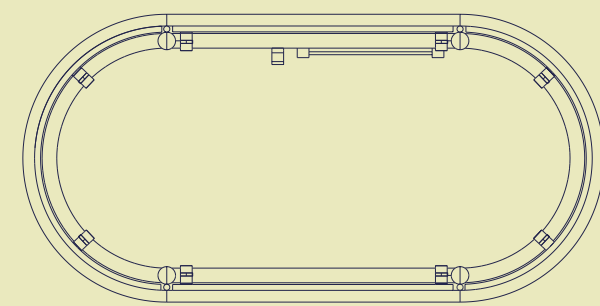
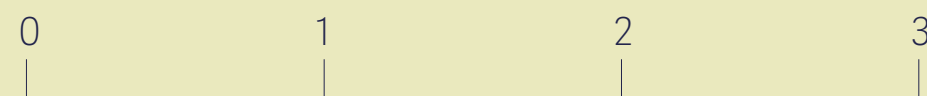
Diâmetro: 6 cm  
Deslocamento superior: 5 cm  
Deslocamento inferior: 10 cm

## ESTRUTURAS HORIZONTAIS (cm)

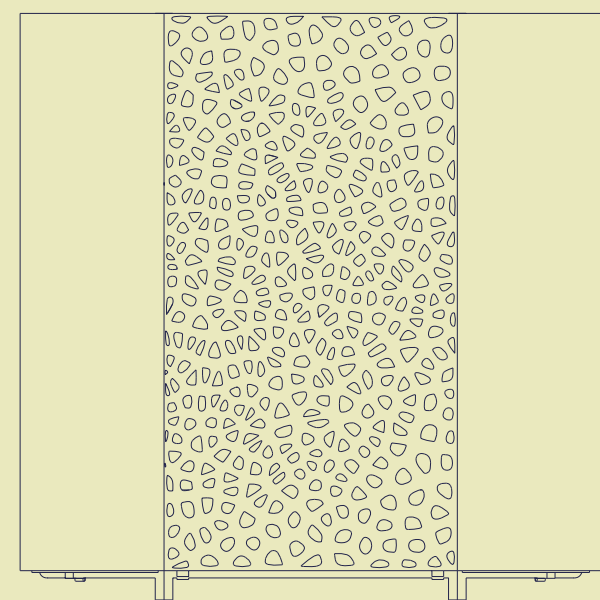
Quantidade (Principais + Secundários): 5  
Diâmetros Principais: 5 cm  
Diâmetros Secundários: 5 cm



PLANTA DO AMBIENTE

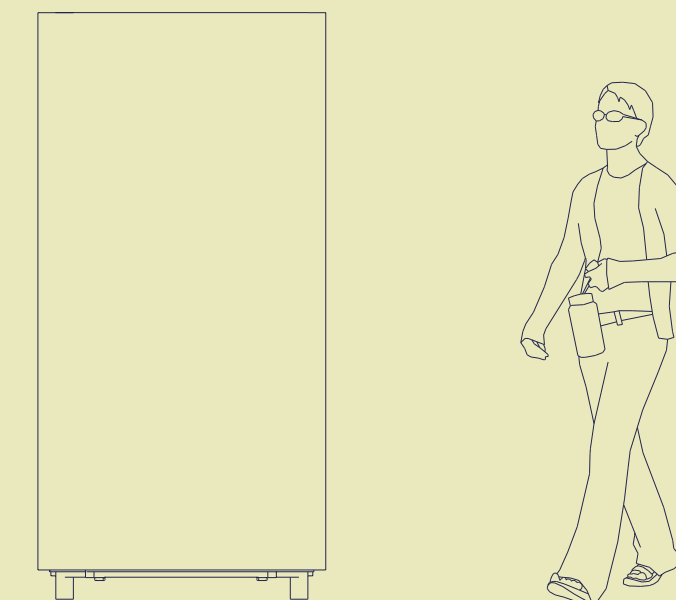


PLANTA

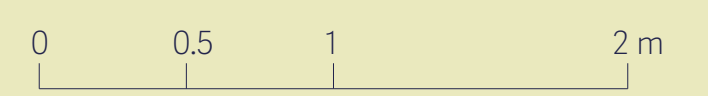


ELEVAÇÃO LONGITUDINAL

PERSPECTIVA ISOMÉTRICA



ELEVAÇÃO TRANSVERSAL







# NARRATIVA 04

**PERFIL DO USUÁRIO:** duas pessoas em *home office*, compartilhando o mesmo cômodo para trabalho, utilizando o mobiliário para delimitar os espaços

**AMBIENTE:** escritório

**ROTINA DO LAR:** sobreposição do horário de trabalho em cômodo dedicado ao trabalho, sem interferências externas constantes

## MEDIDAS GERAIS (m)

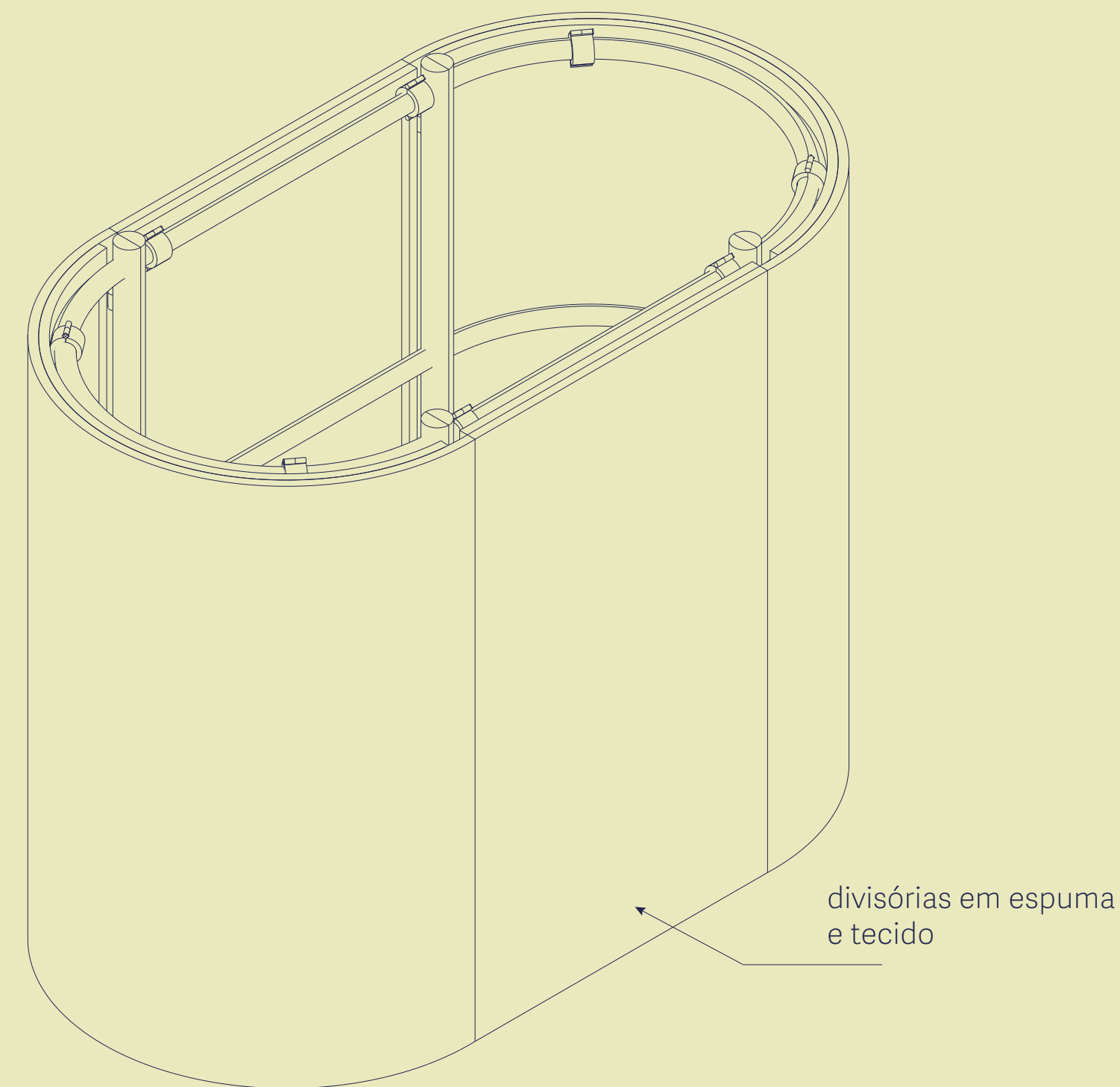
Altura: 1.40 m  
Largura: 0.80 m  
Comprimento Central: 0.80 m  
Comprimento Total: 1.60 m

## ESTRUTURAS VERTICAIS (cm)

Diâmetro: 6 cm  
Deslocamento superior: 5 cm  
Deslocamento inferior: 5 cm

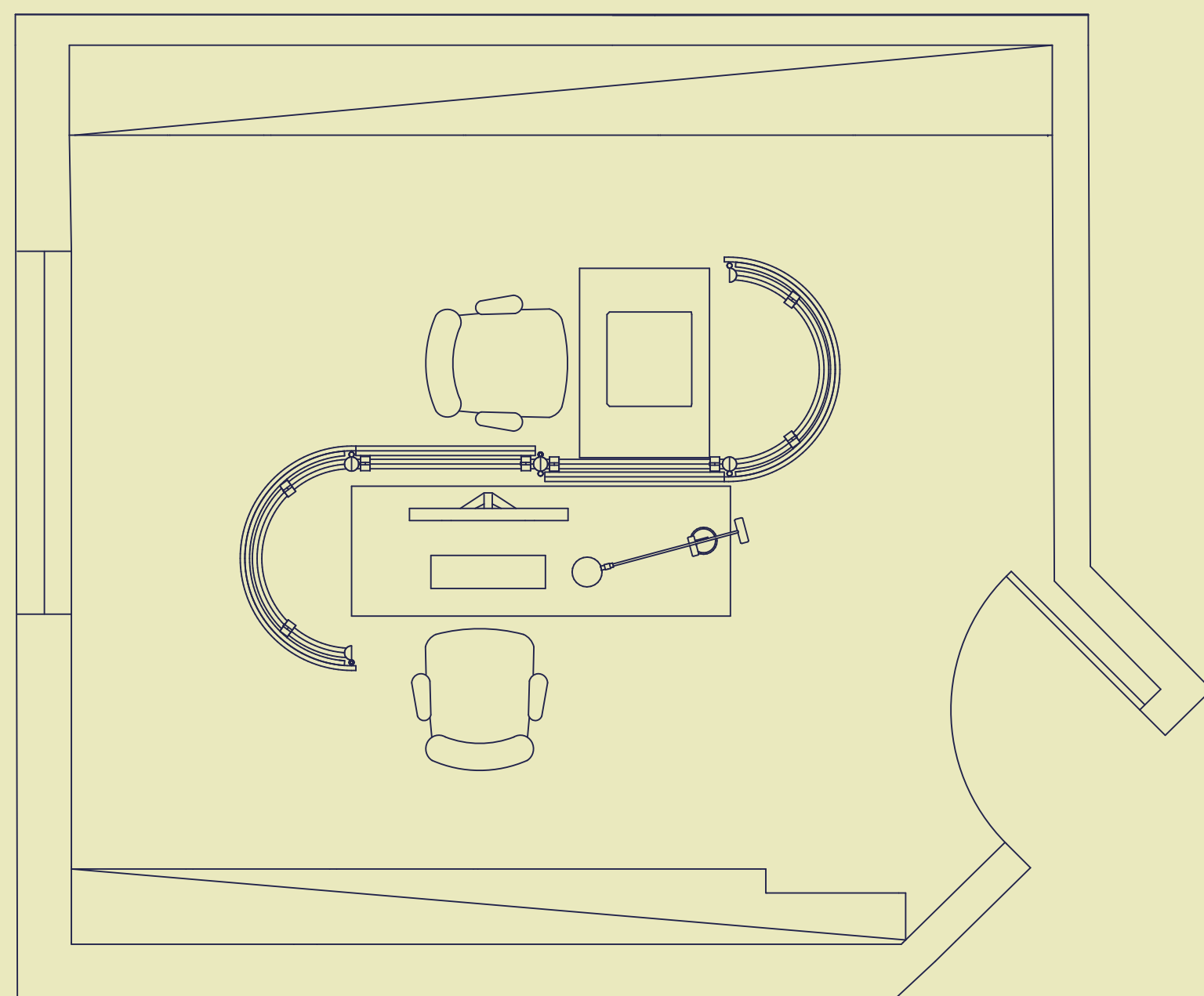
## ESTRUTURAS HORIZONTAIS (cm)

Quantidade (Principais + Secundários): 3  
Diâmetros Principais: 4 cm  
Diâmetros Secundários: 4 cm

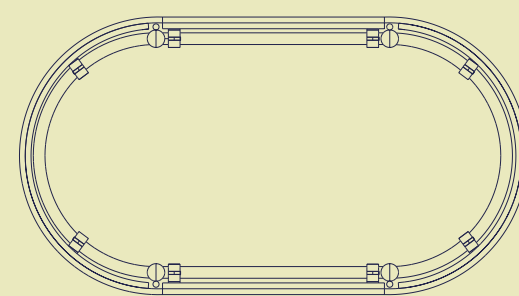
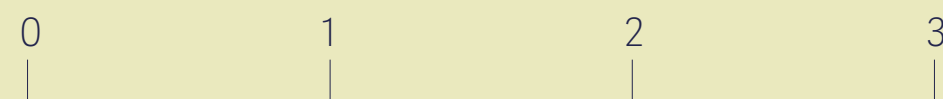


divisórias em espuma e tecido

PERSPECTIVA ISOMÉTRICA



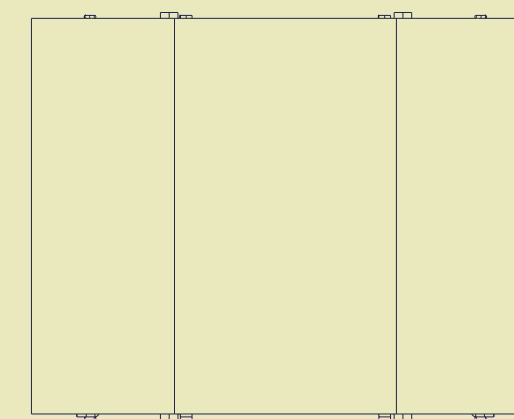
PLANTA DO AMBIENTE



PLANTA



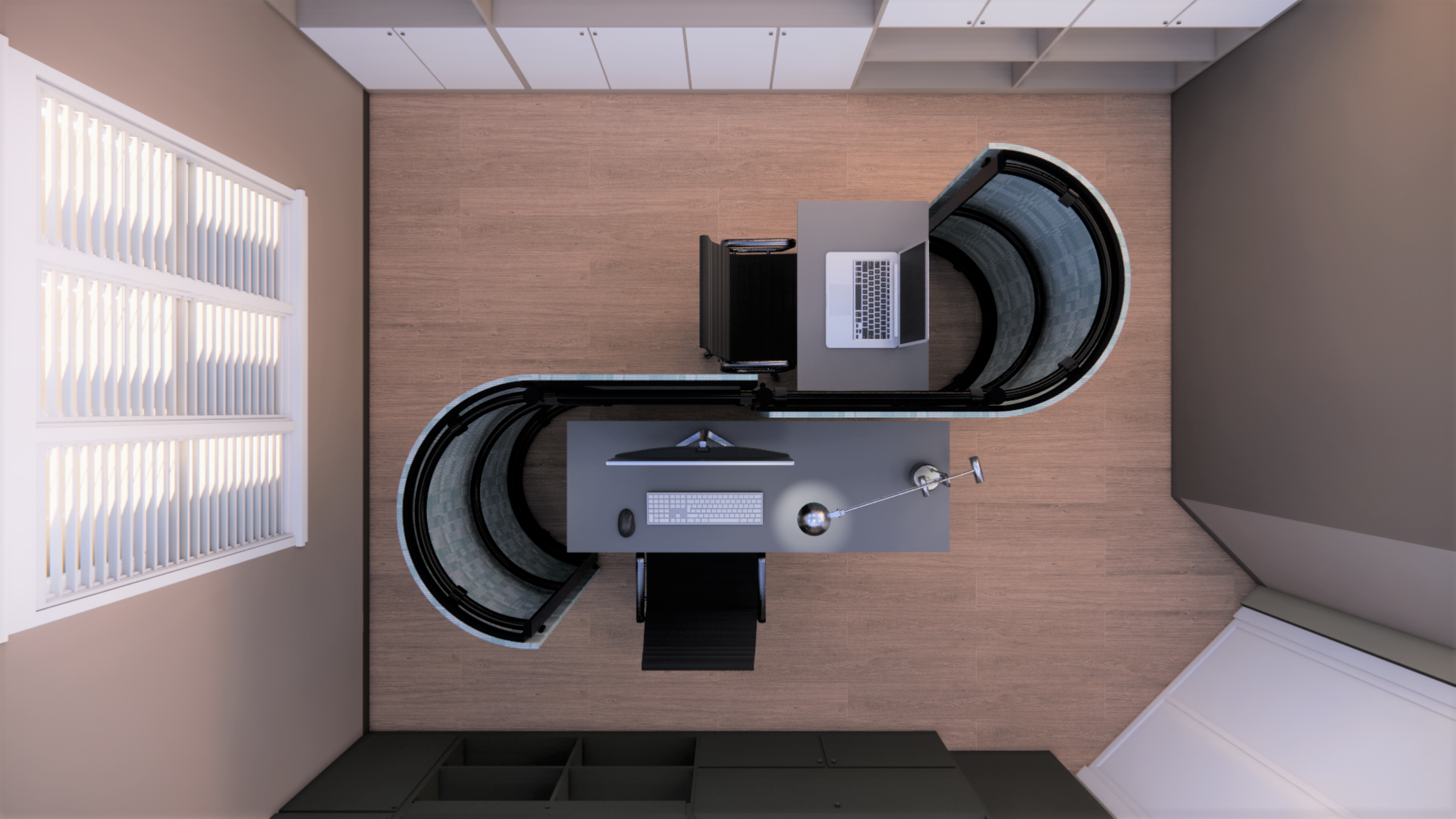
ELEVAÇÃO LONGITUDINAL



ELEVAÇÃO TRANSVERSAL







# CONSIDERAÇÕES FINAIS



A ideia deste trabalho surgiu da minha curiosidade em testar o design paramétrico e generativo no processo projetual, sobre os quais tive poucas oportunidades de me debruçar durante a graduação.

Com isso, permiti-me experimentar, aqui, o que estava ao meu alcance. Sinto que as ferramentas com as quais trabalhei podem ser, de fato, muito facilitadoras no processo criativo, e a flexibilidade na formulação de soluções é algo que valorizo. No entanto, para que o projeto flua e atenda ao que se pretende projetar, é necessário um conhecimento técnico dos *softwares*, assim como o entendimento da lógica dessa programação facilitada, para que se demonstre eficaz. Em alguns momentos, a falta de familiaridade com esses recursos minaram executar determinada alternativa. Mesmo assim, a expansibilidade de resultantes a partir de uma única formulação básica já é algo admirável e um ponto muito positivo da modelagem algorítmica, especialmente se houver a premissa de executar a fabricação digital (que não é o caso deste trabalho, mais experimental do ponto de vista do processo de projeto, mas que dá margem ao pensamento). Também vale lembrar que as ferramentas mencionadas possuem inúmeras funcionalidades muito mais complexas do que as que utilizei.

Em questão de trabalho remoto, contexto no qual decidi pousar o objeto de estudo, desde o início me pareceu atual o suficiente (tendo em vista o desenvolvimento do trabalho durante a pandemia do coronavírus) a ponto de permitir uma grande troca com diferentes pessoas submetidas abruptamente ao regime de *home office*, vislumbrando uma expectativa futura acerca da relação trabalho-lar. De fato, a experiência é tão recente que não está consolidada, ou seja, a percepção das próprias pessoas acerca do seu trabalho em casa mudou em um ano, principalmente em tópicos como sociabilidade, dinamicidade, comodidade e custo-benefício.

No entanto, essa transitividade não é negativa. Ao contrário, permitiu alimentar, reformular ou reiterar determinados aspectos. Como, em princípio, iniciei pensando o projeto de uma forma mais “tradicional”, ou seja, usando das ferramentas para determinar parâmetros mais simples, como dimensões em largura, altura, raios etc, foi viável repensar o que poderia ser o projeto como um todo, utilizando a estrutura como centralizadora do mobiliário e aplicar as escolhas de projeto acerca dos elementos a serem acoplados. Como exemplo, destaco que, nos primórdios do projeto, a ideia de uma divisória estruturada em si mesma era a mais forte, principalmente por questão acústica. No entanto, com o decorrer do desenvolvimento, foi notado que muitas pessoas não queriam ficar, a todo momento, isoladas por todos os lados em uma espécie de cabine, o que mudou o rumo da programação para uma estrutura vazada e acessórios.

Por fim, utilizar recursos algorítmicos no processo de projeto me permitiu constatar algo que já era imaginado: a ferramenta não é uma automação a toda instância e tem diversas especificidades e dificuldades bem como qualquer outro recurso. Por isso, não é uma ameaça à mão de obra do arquiteto ou designer, mas uma potencializadora da capacidade do projetista em gerar soluções, bem como facilitadora da variabilidade de parâmetros e do projeto customizado. ○

# REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS



**ABNT-NBR 13964/2003** - Móveis para escritório - Divisória tipo painel

**ABNT-NBR 13966/2008** - Móveis para escritório - Mesas - Classificação e características físicas dimensionais e requisitos e métodos de ensaio

A VOLTA ao trabalho e o 'novo normal' dos escritórios. **Revista Projeto**. 4 de abr. de 2020. Disponível em: <<https://revistaprojeto.com.br/noticias/a-volta-ao-trabalho-e-o-novo-normal-dos-escritorios/>>. Acesso em: 13.nov.2020

BACKHEUSER, Luiz Alberto Fresl. **Algoritmos Participativos**: Uma Ferramenta Computacional de Produtividade. 211 páginas. Tese de doutorado – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020.

BOOTH, Sam; PLUNKETT, Drew. **Mobiliário para o Design de Interiores**. (Trad: SALVATERRA, Alexandre). São Paulo: Gustavo Gili, 2015.

CARDOSO, Rafael. **Design para um mundo complexo**. São Paulo: Cosac Naify, 2012.

CUTIERU, Andreea. Diluindo os limites entre arquitetura e desenho de mobiliário [Blurring the Line Between Architecture and Furniture]. (Trad. LIBARDONI, Vinicius). **ArchDaily Brasil**, 26 de dez. de 2020. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/948040/diluindo-os-limites-entre-arquitetura-e-desenho-de-mobiliario>>. Acesso em: 2.jan.2021

FRANCO, José Tomás. "Arquitetura sem arquitetos? Algoritmo propõe plantas internas automaticamente" [Adaptative Plans: An Algorithm That Predicts Spatial Configurations] 19 Jun 2019. **ArchDaily Brasil**. (Trad. Souza, Eduardo). Disponível em:

<<https://www.archdaily.com.br/br/919414/arquitetura-sem-arquitetos-algoritmo-propoe-plantas-internas-automaticamente>>. Acesso em: 15.jan.2021.

GURGEL, Miriam. **Projetando Espaços:** guia de arquitetura de interiores para áreas residenciais. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2018.

HIBOU MONITORAMENTO DE MERCADO E CONSUMO. **Depois do confinamento, como fica?** São Paulo, 2020. 27 p. Disponível em: <<http://www.lehibou.com.br/wp-content/uploads/2020/05/consumo-p%C3%B3s-confinamento.pdf>> . Acesso em: 3.jan.2021.

HOME office deve crescer 30% no país após coronavírus, diz professor da FGV. **UOL.** São Paulo, 6 de abr. de 2020. Disponível em: <<https://economia.uol.com.br/empregos-e-carreiras/noticias/redacao/2020/04/06/home-office-coronavirus.htm>>. Acesso em: 06.nov.2020.

IBGE. **Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento,** Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua 2018: Características adicionais do mercado de trabalho. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <[https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101694\\_informativo.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101694_informativo.pdf)>. Acesso em: 5.jan.2021.

IBGE. **Pesquisa nacional por amostra de domicílios - PNAD COVID19,** 2020 - Trabalho. Disponível em: <<https://covid19.ibge.gov.br/pnad-covid/trabalho.php>>. Acesso em: 26.out.2020.

IT'S INFORMOV. **Pesquisa Home Office.** São Paulo, 2020. 21 p. Disponível em: <[http://itsinformov.com.br/2020/MAIO/PESQUISA/APRES\\_PESQ\\_HOME%20OFFICE.pdf](http://itsinformov.com.br/2020/MAIO/PESQUISA/APRES_PESQ_HOME%20OFFICE.pdf)>. Acesso em: 6.jan.2021.

MAXWELL, Peter. How 2020 changed workplace design. **FRAME,**

18 de dez. de 2020. Disponível em: <<https://frameweb.com/article/future-of-work-2021>>. Acesso em: 20.dez.2020.

MINEIRO, Érico F.; MAGALHÃES, C. F. de. **Design paramétrico e generativo:** Modos de explorar a complexidade. Gestão & Tecnologia de Projetos, [S. l.], v. 14, n. 2, p. 6-16, 2019. DOI: 10.11606/gtp.v14i2.151419. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/gestaodeprojetos/article/view/151419>>. Acesso em: 12.dez. 2020.

NOJIMOTO, Cynthia; TRAMONTANO, Marcelo Claudio. **Design Brasil:** notas sobre mobiliário contemporâneo. In: III Encontro Nacional Sobre Edificações e Comunidades Sustentáveis - ENECS 2003. Anais. São Carlos - SP, 21-24 de setembro de 2003.

PANERO, Julius; ZELNIK, Martin. **Dimensionamento humano para espaços interiores:** um livro de consulta e referência para projetos. Gustavo Gili, 2014.

REQUENA, Guto. **Habitar híbrido:** subjetividades e arquitetura do lar na era digital. São Paulo: Senac São Paulo, 2019.

SANTOS, Maria Cecília Loschiavo dos. **Móvel Moderno no Brasil.** São Paulo: Editora Olhares, 2015.

SOUZA, Eduardo. Como o Design Generativo deve impactar a arquitetura? **ArchDaily Brasil,** 2020. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/937608/como-o-design-generativo-deve-impactar-a-arquitetura>>. Acesso em: 26.nov.2020.

VOLTOLINI, Giovanni. **Design paramétrico e modelagem algorítmica:** os efeitos de seus conceitos e técnicas em acadêmicos de arquitetura. 205 páginas. Dissertação de mestrado - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Florianópolis, 2016.

