TESE ESPECIALMENTE ELABORADA PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE DOUTOR

Doutoramento em regime de cotutela internacional entre a Faculdade de Arquitetura da Universidade de Lisboa (FA/ULisboa) e a Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (FAAC/UNESP).

Doutoramento em Design
Área de concentração (FAAC/UNESP): Desenho de Produto

PROJETO CACO: INSERÇÃO DE DESIGN ESTRATÉGICO SUSTENTÁVEL NAS MPEs MOVELEIRAS

Autora Juliana Cardoso Braga

Orientadores
Doutor Fernando José Carneiro Moreira da Silva
Professor Catedrático, Faculdade de Arquitetura da Universidade de Lisboa

Doutor Luis Carlos Paschoarelli
Professor Titular, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"

Doutora Maria Leonor Morgado Ferrão de Oliveira
Professora Auxiliar com Agregação, Faculdade de Arquitetura da Universidade de Lisboa

2019

U LISBOA UNIVERSIDADE DE LISBOA

FACULDADE DE ARQUITETURA UNIVERSIDADE DE LISBOA

unesp UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

faac

TESE ESPECIALMENTE ELABORADA PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE DOUTOR

Doutoramento em regime de cotutela internacional entre a Faculdade de Arquitetura da Universidade de Lisboa (FA/ULisboa) e a Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (FAAC/UNESP).

Doutoramento em Design
Área de concentração (FAAC/UNESP): Desenho de Produto

PROJETO CACO: INSERÇÃO DE DESIGN ESTRATÉGICO SUSTENTÁVEL NAS MPEs MOVELEIRAS

Autora Juliana Cardoso Braga

Orientadores

Doutor Fernando José Carneiro Moreira da Silva
Professor Catedrático, Faculdade de Arquitetura da Universidade de Lisboa

Doutor Luis Carlos Paschoarelli
Professor Titular, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"

Doutora Maria Leonor Morgado Ferrão de Oliveira
Professora Auxiliar com Agregação, Faculdade de Arquitetura da Universidade de Lisboa

Constituição do júri

PRESIDENTE
Doutora Rita Assoreira Almendra
Professora Associada com Agregação, Faculdade de Arquitetura da Universidade de Lisboa

VOGAIS
Doutor Fernando José Carneiro Moreira da Silva
Professor Catedrático, Faculdade de Arquitetura da Universidade de Lisboa

Doutor Juliano Aparecido Pereira
Professor Associado, Faculdade de Arquitetura, Urbanismo e Design da Universidade Federal de Uberlândia

Doutora Marizilda dos Santos Menezes
Professora Adjunta, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"

Doutor João Eduardo Guarnetti dos Santos
Professor Adjunto, Faculdade de Engenharia da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"

Doutora Marina Alexandra Couto Carvalho Peres
Professora Auxiliar, Universidade Europeia - IADE

Doutor José Rui de Carvalho Mendes Marcelino
Professor Auxiliar, Faculdade de Arquitetura da Universidade de Lisboa

2019

LISBOA UNIVERSIDADE DE LISBOA

FACULDADE DE ARQUITETURA UNIVERSIDADE DE LISBOA

unesp UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

faac

Braga, Juliana Cardoso.
Projeto Caco: inserção de design estratégico sustentável nas MPEs moveleiras / Juliana Cardoso Braga, Lisboa, 2019
373 f. : il.

Orientador: Fernando José Carneiro Moreira da Silva
Coorientadores: Luis Carlos Paschoarelli e Maria Leonor Morgado Ferrão de Oliveira

Tese (Doutorado em design) – Cotutela internacional entre a Universidade de Lisboa (ULisboa), Faculdade de Arquitetura, Lisboa e a Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade Arquitetura, Artes e Comunicação, Bauru, 2019.

1. Design estratégico. 2. Sustentabilidade. 3. Inovação. 4. Gestão Integrada de resíduos sólidos. 5. MPEs de mobiliário. I. Universidade de Lisboa. II. Universidade Estadual Paulista. III. Título.

FACULDADE DE ARQUITETURA

UNIVERSIDADE DE LISBOA

ATA das PROVAS de DOUTORAMENTO

REQUERIDAS PELA MESTRE

JULIANA CARDOSO BRAGA

05 de abril de 2019

Aos cinco dias do mês de abril do ano de dois mil e dezanove, pelas catorze horas e trinta minutos, na Faculdade de Arquitetura da Universidade de Lisboa, tiveram lugar as provas de doutoramento requeridas pela Mestre **Juliana Cardoso Braga**, cuja tese foi elaborada em regime de cotutela internacional, com vista à dupla titulação, entre a Faculdade de Arquitetura da Universidade de Lisboa (FA-ULisboa), no ramo de Design, e a Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (FAAC-UNESP), no ramo de Design - Área de Concentração Desenho de Produto.

O Júri foi nomeado por despacho do Senhor Presidente da Faculdade de Arquitetura da Universidade de Lisboa, em 28 de janeiro de 2019, sob proposta do Conselho Científico de 14 de janeiro de 2019, de acordo com o Despacho n.º 261/2018 emitido pelo Senhor Reitor da Universidade de Lisboa em 26 de dezembro de 2018, e é constituído pelos membros indicados em baixo.

A Presidente do Júri foi nomeada, em 29 de janeiro de 2019, pelo Presidente do Conselho Científico da Faculdade de Arquitetura da Universidade de Lisboa, de acordo com o Despacho n.º 261/2018 emitido pelo Senhor Reitor da Universidade de Lisboa em 26 de dezembro de 2018.

Presidente:

Doutora Rita Assoreira Almendra, Professora Associada com agregação da Faculdade de Arquitetura da Universidade de Lisboa.

Vogais:

Doutor Fernando José Carneiro Moreira da Silva,
Professor Catedrático,
Faculdade de Arquitetura da Universidade de Lisboa, orientador;

Doutor Juliano Aparecido Pereira,
Professor Associado,
Faculdade de Arquitetura, Urbanismo e Design da Universidade Federal da Uberlândia;

Doutora Marizilda dos Santos Menezes,
Professora Adjunta,
Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho";

Doutor João Eduardo Guarnetti dos Santos,
Professor Adjunto,
Faculdade de Engenharia da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho";

Doutora Marina Alexandra Couto Carvalho Peres,
Professora Auxiliar,
Universidade Europeia – IADE;

Doutor José Rui de Carvalho Mendes Marcelino,
Professor Auxiliar,
Faculdade de Arquitetura da Universidade de Lisboa.

As provas prestadas pela candidata ao grau de "Doutor" consistiram na crítica e defesa da tese intitulada **"PROJETO CACO: INSERÇÃO DE DESIGN ESTRATÉGICO SUSTENTÁVEL NAS MPEs MOVELEIRAS"**

A Doutora Marizilda dos Santos Menezes e o Doutor João Eduardo Guarnetti dos Santos participaram nas provas através de videoconferência de acordo com o número 8 do artigo 37º do Despacho nº 7024/2017 de 11 de agosto.

Aberta a sessão, a Presidente, apresentou cumprimentos aos membros do Júri, à candidata, e à assistência.

Depois de explicar o conteúdo das provas e o seu tempo regulamentar, a Presidente deu a palavra à candidata que, durante trinta minutos, fez uma exposição oral sobre a tese, pondo em evidência os seus objetivos, os meios utilizados para a realizar e as principais conclusões obtidas.

Terminada a exposição da candidata, a Presidente deu a palavra aos membros do Júri, pela seguinte ordem: Doutor Juliano Aparecido Pereira, Doutora Marina Alexandra Couto Carvalho Peres, Doutora Marizilda dos Santos Menezes, Doutor José Rui de Carvalho Mendes Marcelino, Doutor João Eduardo Guarnetti dos Santos e Doutor Fernando José Carneiro Moreira da Silva os quais fizeram observações e colocaram à candidata questões que consideraram pertinentes sobre a tese em apreciação. A Presidente do Júri concluiu as questões e apreciações.

No final da intervenção de cada arguente, a candidata respondeu às questões colocadas por esse membro do Júri.

Concluídas as provas no tempo regulamentar, o Júri reuniu-se para apreciá-las.
Tendo em conta o desempenho da candidata, as declarações dos arguentes, o cumprimento de todos os critérios de atribuição da classificação pelo Conselho Científico da FA-ULisboa, o júri comprovou que a candidata demonstrou satisfazer os requisitos fixados para a atribuição do grau de doutor definidos no n.º 2 do artigo 24.º do Regulamento de Estudos de Pós-Graduação da Universidade de Lisboa, publicado no Diário de República, 2ª série, n.º 155 de 11 de agosto de 2017 através do Despacho n.º 7024/2017, tendo decidido por unanimidade aprovar a tese e atribuir à Mestre **Juliana Cardoso Braga** o grau de Doutor em Design com a classificação de APROVADO COM DISTINÇÃO E LOUVOR por UNANIMIDADE, correspondente à classificação de APROVADO da FAAC-UNESP, pela elevada qualidade do documento e do seu conteúdo que, formal e substantivamente, contribui de modo relevante para o conhecimento da área do Design.

Nada mais havendo a tratar, a Presidente deu por encerrada a prova da qual se lavrou a presente Ata que, depois de lida e aprovada vai ser assinada, em duplicado, pela Presidente do

Júri, e por todos os seus vogais, sendo um exemplar arquivado na FA-ULisboa e outro remetido à FAAC-UNESP.

A Presidente do Júri



Doutora Rita Assoreira Almendra, Professora Associada com agregação

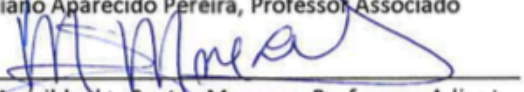
Vogais



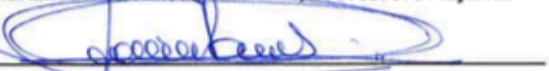
Doutor Fernando José Carneiro Moreira da Silva, Professor Catedrático



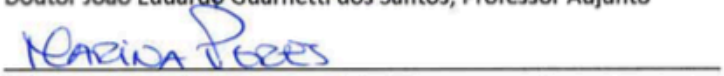
Doutor Juliano Aparecido Pereira, Professor Associado



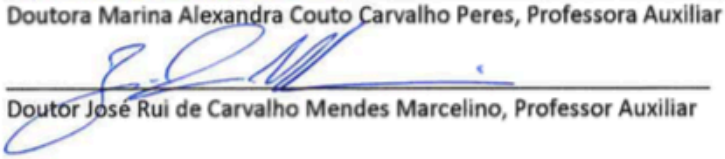
Doutora Marizilda dos Santos Menezes, Professora Adjunta



Doutor João Eduardo Guarnetti dos Santos, Professor Adjunto



Doutora Marina Alexandra Couto Carvalho Peres, Professora Auxiliar



Doutor José Rui de Carvalho Mendes Marcelino, Professor Auxiliar

AGRADECIMENTOS

A investigação contou com a contribuição voluntária e com o incentivo de muitas pessoas, instituições e empresas do setor moveleiro a quem eu gostaria de manifestar a minha gratidão. Primeiramente, o reconhecimento pelo trabal exemplar realizado pelos meus queridos orientadores e professores doutores Fernando Moreira da Silva, Luis Carlos Paschoarelli e Leonor Ferrão que foram fundamentais para o processo e para os resultados da investigação e coerentes na condução da orientação. Agradeço-lhes pela paciência, disponibilidade, atenção, pelo entusiasmo com a investigação, por partilharem comigo seus conhecimentos, mas, especialmente, pelo exemplo humano e pela amizade de vocês que, para mim, são uma das maiores conquistas desse processo de investigação. Tanto o nosso convívio como as orientações superaram as minhas melhores expectativas.

Aos professores que participaram do Júri das minhas Provas de Doutoramento, do Seminário de Projeto de Tese e dos Laboratórios I, II e III, professores doutores Gianni Montagna, Pedro Oliveira, José Afonso, Maria João Durão, Paulo Diniz, Juliano Aparecido Pereira e Juscelino Machado Júnior, o reconhecimento pela generosidade e relevância de suas contribuições para a investigação e para o meu crescimento acadêmico.

Aos especialistas que participaram do grupo de foco, Prof. Claudio Sampaio, Prof. Juliano Aparecido Pereira, Profa. Maria Luiza de Castro, Prof. Glaucinei Rodrigues Corrêa, Prof. Lucas Farinelli Pantaleão, Prof. Juscelino Machado Junior, Maria Eduarda Rodrigues da Cunha, Ricardo Pereira da Silva, Ronaldo Leite de Oliveira e Graça Kazan pela disponibilidade e generosidade em participar e pelas importantes contribuições para a melhoria do modelo de design estratégico sustentável.

Às cinco MPEs brasileiras do setor moveleiro que prontamente se disponibilizaram a participar da etapa de diagnóstico e às empresas da região de Passos de Ferreira, Portugal. O meu agradecimento especial a todas as MPEs moveleiras e aos marceneiros participantes pela confiança, informações disponibilizadas, desprendimento e contribuições para a realização da investigação.

Ao designer holandês Piet Hein Eek e ao designer e professor da UFMG Glaucinei Rodrigues Corrêa, pela confiança e disposição em colaborar, apresentando-me

seus projetos, oferencendo-me material de apoio e transmitindo um pouco de suas experiências para a redução do desperdício.

Às instituições IEL, PCIR SEBRAE, SENAI e FIEMG agradeço pelo apoio e colaboração para a implementação e disseminação do projeto junto ao setor moveleiro. Ao Sindicato das Indústrias de Marcenaria e Mobiliário do Vale do Paranaíba (Sindmob) e ao seu presidente Ruy Golveia Mendes pela confiança, envolvimento e apoio institucional continuado para o desenvolvimento da investigação e do setor da região. À Associação de designers do Triângulo Mineiro (ADET) pela divulgação de inquéritos aos designers. À Secretaria de Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Uberlândia pelo apoio institucional e pelas informações disponibilizadas.

À Faculdade de Arquitetura, Urbanismo e Design (FAUeD) e a Universidade Federal de Uberlândia (UFU) pela autorização para realizar o doutorado em tempo integral. Ao Centro de Investigação em Arquitetura, Urbanismo e Design da Faculdade de Arquitetura da Universidade de Lisboa (CIAUD/FA-ULisboa) pelo apoio para participar de congressos internacionais. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de estudos concedida.

À minha família e aos meus amigos pelo incentivo e por compreenderem minha ausência nos momentos de dedicação à investigação. Agradeço especialmente ao meu esposo Guto pelo companheirismo, paciência e pelas surpresas que me proporcionou com suas visitas em Portugal.

RESUMO

A maior parte das empresas moveleiras existentes no Brasil (97%) são constituídas por Micro e Pequenas Empresas (MPEs). A produção é essencialmente de móveis fabricados por encomenda e sob medida e empregam processos de fabricação semi-artesanais. Os processos de produção não são sustentáveis, o que se traduz em desperdícios e em um grande volume de resíduos. Os resíduos compostos, principalmente, por restos de madeira reconstituída (principalmente de MDF) muitas vezes são eliminados de modo irregular no espaço público, queimados a céu-aberto ou em fornos de padaria. O descarte irregular de resíduos constitui uma ameaça para a saúde pública e para o ambiente, degrada a imagem das periferias e acentua as assimetrias sociais. As ações de fiscalização e de penalização têm sido ineficazes, pelo que urge repensar o problema envolvendo a geração e a disposição de resíduos dessas empresas. A "pulverização" de MPEs do setor por um território muito vasto e a reduzida dimensão dessas estruturas produtivas têm dificultado as ações de sensibilização para uma mudança do paradigma produtivo, porque essas empresas estão, na sua maioria, demasiado preocupadas com a sua subsistência. Essa investigação objetivou identificar e minimizar os desperdícios e o descarte irregular de resíduos por parte das MPEs moveleiras, reduzindo os impactos ambientais, econômicos e sociais provenientes da produção de mobiliário personalizado por meio do design estratégico sustentável. Em termos metodológicos, foi utilizada a Investigação Ativa (*Active Research*), integrada com um processo participativo entre os *stakeholders*. O estudo de campo conduziu-se em um contexto local, na região do Triângulo Mineiro, Minas Gerais, Brasil. A partir do diagnóstico realizado em cinco MPEs de mobiliário personalizado da região foi desenvolvido um modelo de design estratégico sustentável, composto por um conjunto de estratégias, diretrizes e ferramentas, que propõe a melhoria progressiva de produtos, serviços e processos produtivos. O modelo foi avaliado por um painel de dez especialistas e um plano de ação foi determinado visando sua inserção em uma empresa piloto. O modelo designado Projeto Caco foi parcialmente implementado em uma MPE de mobiliário. Como resultado parcial da investigação verificou-se que em consequência da estratégia de negociação e articulação de interesses públicos e privados promovida pelo Projeto Caco, 60 marcenarias da região do Triângulo Mineiro passaram a destinar os resíduos de modo ambientalmente correto em um aterro industrial licenciado. Os resultados demonstraram que o modelo é um recurso para reduzir os desperdícios e os impactos sociais, ambientais e econômicos das MPEs moveleiras, para incentivar a destinação correta de resíduos, reduzir a degradação do espaço público, gerar economia aos cofres públicos municipais e reduzir os impactos para a sociedade afetada pelo descarte irregular de resíduos.

Palavras-chave | Design estratégico; Sustentabilidade; Inovação; Gestão Integrada de Resíduos Sólidos; MPEs de mobiliário.

ABSTRACT

Most of the furniture companies in Brazil (97%) are Small and Medium-sized Enterprises (MSEs). The production is essentially made-to-order and custom-made furniture and applies semi-craft manufacturing processes. Production processes are not sustainable, resulting in waste and a large volume of waste. Residues composed mainly of reconstituted wood residues (mainly MDF) are often disposed irregularly in the public space, burnt in open skies or in bakery ovens. Irregular waste disposal poses a threat to public health and the environment, degrades the image of the peripheries and accentuates social asymmetries. The inspection and penalty actions have been ineffective, so it is urgent to rethink the problem involving the generation and disposal of waste from these companies. The "spraying" of MSEs in the sector over a very wide territory and the small size of these productive structures have made it difficult to raise awareness of a change in the productive paradigm because these companies are, for the most part, too preoccupied with their subsistence. The objective of this investigation was to identify and minimize the waste and the irregular disposal of waste by furniture MSEs, reducing the environmental, economic and social impacts from the production of customized furniture through sustainable strategic design. In methodological terms, Active Research was used, integrated with a participatory process among stakeholders. The field study was conducted in a local context, in the region of Triângulo Mineiro, Minas Gerais, Brazil. Based on the diagnosis made in five MSEs of customized furniture in the region, a sustainable strategic design model was developed, consisting of a set of strategies, guidelines and tools, which proposes the progressive improvement of products, services and production processes. The model was evaluated by a panel of ten experts and a plan of action was determined aiming its insertion in a pilot company. The model named Project Caco was partially implemented in a furniture MSE. As a partial result of the investigation, it was verified that as a consequence of the strategy of negotiation and articulation of public and private interests promoted by the Caco Project, 60 woodworkers from the region of the Triângulo Mineiro began to direct the waste in an environmentally correct way in a licensed industrial landfill. The results demonstrated that the model is a resource to reduce the waste and social, environmental and economic impacts of the MSEs, to encourage the correct disposal of waste, reduce public space degradation, generate savings to municipal public coffers and reduce impacts to the society affected by the irregular waste disposal.

Keywords | *Strategic design; Sustainability; Innovation; Integrated Solid waste Management; Furniture MSEs.*

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS III
RESUMO V
ABSTRACT VI
ÍNDICE GERAL VII
ÍNDICE DE FIGURAS XI
ÍNDICE DE TABELA XIII
GLOSSÁRIO XV
1. 21
INTRODUÇÃO 21
1.1 Âmbito da investigação 21
1.2 Título 21
1.3 Problematização 22
1.3.1 Questão de investigação 24
1.4 Objetivos 25
1.4.1 Objetivo Geral 25
1.4.2 Objetivos Específicos 25
1.5 Hipótese 25
1.6 Procedimentos metodológicos 26
1.6.1 Métodos e técnicas de investigação 29
1.6.2 Desenho de investigação 31
1.7 Estrutura da tese 32
1.8 Referências bibliográficas do capítulo 34
2. 39
PANORAMA DA INDÚSTRIA MOVELEIRA 39
2.1 Contexto global 39
2.2 Contexto brasileiro 40
2.2.1 Região do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba 45
2.2.2 Resíduos moveleiros: impactos ambientais, sociais e econômicos 50
2.3 Contexto de Portugal 56
2.3.1 Marcenarias portuguesas 58
2.4 Síntese do capítulo 65
2.5 Referências bibliográficas do capítulo 66
3. 73
O PENSAMENTO ESTRATÉGICO: DEFINIÇÕES 73
3.1 Formulação e inserção da estratégia 77
3.2 Inserção do design nas MPEs moveleiras: desafios e oportunidades 79
3.3 Estratégias para o desenvolvimento de produtos sustentáveis 82
3.3.1 Seleção de materiais de baixo impacto 86
3.3.2 Redução de materiais e de recursos 87
3.3.3 Otimização dos sistemas de produção 88
3.3.4 Otimização do sistema de transporte 88
3.3.5 Redução de impactos durante o uso 89
3.3.6 Extensão da vida útil dos produtos 90
3.3.7 Otimização do fim de vida dos materiais 91
3.3.7.1 Reúso 92
3.3.7.2 Reciclagem 93
3.4 Apontamentos sobre estratégias de design sustentáveis 94
3.5 Inovação por meio do Design 97
3.5.1 Tipos de inovação 99

3.5.2 Inovação e estratégias de design sustentáveis 102
3.6 Síntese do capítulo 103
3.7 Referências bibliográficas do capítulo 104
4. 111
CASOS DE ESTUDO 111
4.1 Piet Hein Eek: design com aparas de madeira 112
4.1.1 Descrição 112
4.1.2 Análise 116
4.2 Projeto Ligno: reciclagem de resíduos de mobiliário 117
4.2.1 Descrição 117
4.2.2 Análise 120
4.3 Síntese do capítulo 121
4.4 Referências bibliográficas do capítulo 121
5. 125
DIAGNÓSTICO DAS MPES MOVELEIRAS DO TRIÂNGULO MINEIRO 125
5.1 Método 125
5.1.1 Reuniões com stakeholders 126
5.1.2 Seleção de MPEs 126
5.1.3 Termos de parceria 127
5.1.4 Inquérito às MPEs 128
5.1.5 Observação empírica 128
5.1.6 Caracterização e quantificação de resíduos 129
5.2 Descrição e análise de dados coletados 135
5.2.1 Característica e estrutura das MPEs 135
5.2.2 Processo produtivo: descrição e identificação de desperdícios 138
5.3 Etapa de planejamento ou pré-produção 141
5.3.1 Concepção do projeto 141
5.3.1.1 Briefing 142
5.3.1.2 Medida preliminar 143
5.3.1.3 Apresentação do projeto 143
5.3.2 Orçamento 144
5.3.3 Contrato 145
5.3.4 Verificação de medidas 145
5.3.5 Análise do projeto 145
5.3.6 Seleção e compra de materiais 146
5.3.7 Plano de corte 148
5.4 Etapa de produção 150
5.4.1 Corte 152
5.4.2 Engrosso e tamponamento 154
5.4.3 Usinagem 155
5.4.4 Laminação de borda 156
5.4.5 Acabamento 157
5.4.6 Pré-montagem 158
5.5 Etapa de distribuição 159
5.5.1 Carregamento 159
5.5.2 Transporte 160
5.5.3 Montagem e inspeção 160
5.6 Caracterização e quantificação de resíduos 161
5.6.1 Reúso 162
5.6.2 Reciclagem 162
5.6.3 Eliminação 163
5.7 Sistematização de resultados 163
5.8 Síntese do capítulo 169

5.9 Referências bibliográficas do capítulo **169**
6. 173
PROJETO CACO: MODELO DE DESIGN ESTRATÉGICO SUSTENTÁVEL 173
6.1 Seleção de estratégias e diretrizes aplicáveis ao setor moveleiro **173**
6.2 Instrumentos de suporte para a inserção do Projeto Caco **175**
6.3 Projeto Caco: modelo de design estratégico sustentável preliminar **176**
6.4 Avaliação do modelo por especialistas: grupo de foco **177**
6.4.1 Método de avaliação 179
6.4.2 Resultados do grupo de foco 180
6.4.3 Interpretação dos resultados 182
6.5 Adaptações e modificações no modelo **183**
6.6 Projeto Caco: modelo de design estratégico sustentável final **185**
6.6.1 Diagnóstico 187
6.6.2 Estratégia 01: Selecionar materiais, equipamentos e recursos de menor impacto 191
6.6.3 Estratégia 02: Minimizar o consumo de materiais e de recursos 193
6.6.4 Estratégia 03: Otimizar o sistema de produção 195
6.6.5 Estratégia 04: Otimizar o sistema de transporte 196
6.6.6 Estratégia 05: Otimizar o fim da vida dos materiais e destinar adequadamente 197
6.6.7 Estratégia 06: Estender a vida útil do móvel 199
6.7 Ferramentas de suporte para inserção do Projeto Caco nas MPEs moveleiras **200**
6.7.1.1 Informações sobre estratégias e diretrizes de design sustentáveis para MPEs moveleiras 202
6.7.1.2 Modelos de briefing, planilhas, checklists, cartilhas e projetos 204
briefing, planilhas, *checklists*, cartilhas e projetos 204
6.7.1.3 Fórum para troca, compra e venda de MDF entre marcenarias 212
6.7.1.4 Parceria Design 212
6.7.1.5 Parceria FIEMG 213
6.7.1.6 Parceria SENAI 214
6.7.1.7 Convênio com aterro industrial regulamentado 215
6.7.1.8 Cartilha com orientações aos usuários 216
6.8 Inserção parcial do Projeto Caco em uma MPE moveleira **216**
6.8.1 Plano para inserção do modelo de design estratégico sustentável 217
6.9 Resultados parciais **226**
6.10 Síntese do capítulo **229**
6.11 Referências bibliográficas do capítulo **229**
7. 233
DISCUSSÕES E CONCLUSÕES 233
7.1 Contributos para o conhecimento **233**
7.2 Recursos e limitações **237**
7.3 Recomendações **238**
7.4 Disseminação **240**
REFERÊNCIAS 245
BIBLIOGRAFIA 256
ANEXOS 268
APÊNDICES 373



ÍNDICE DE FIGURAS

FIG. 1
Desenho de investigação 26

FIG. 2
Processo de Action Research denominado ciclo de ação-reflexão 27

FIG. 3
Organograma com o desenho de investigação 31

FIG. 4
Mapa da produção de móveis no ano de 2014 (em % de peças) 42

FIG. 5
Mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba (região oeste de Minas Gerais, Brasil) 45

FIG. 6
Resíduos gerados em cinco dias úteis em uma marcenaria localizada na cidade de Uberlândia 52

FIG. 7
Mapa com os pontos críticos de destinação irregular de resíduos em Uberlândia no ano de 2015. 52

FIG. 8
Locais da periferia da cidade de Uberlândia utilizados para disposição irregular de resíduos 53

FIG. 9
Marcenaria localizada em Rebordosa (concelho de Paços de Ferreira, distrito de Porto, Portugal) 59

FIG. 10
Resíduos acumulados pela marcenaria localizada em Rebordosa (concelho de Paços de Ferreira, distrito de Porto, Portugal) 60

FIG. 11
Centro de triagem e de transformação dos resíduos moveleiros localizado em Paredes (concelho de Paços de Ferreira, distrito de Porto, Portugal) 61

FIG. 12
Marcenaria localizada em Sintra, Portugal 62

FIG. 13
Seccionadora semiautomática de painéis de madeira - Sintra, Portugal 64

FIG. 14
Contentores para armazenagem preliminar de resíduos (pó de painéis de madeira, pedaços e vapores de tinta) de uma marcenaria localizada em Sintra, Portugal 65

FIG. 15
Estratégias segundo Mintzberg 75

FIG. 16
Evolução histórica das filosofias ambientais aplicadas ao design. 83

FIG. 17
Estratégias para o desenvolvimento de produtos sustentáveis 85

FIG. 18
Armário desenvolvido pelo designer Piet Hein Eek (trabalho de conclusão de curso de graduação) e que ainda faz parte da coleção de móveis. 113

FIG. 19
Coleção de móveis da linha Waste Waste 40x40 do designer Piet Hein Eek 114

FIG. 20
Luminárias e centros de mesa produzidos designer Piet Hein Eek com pequenos fragmentos de madeira. 115

FIG. 21
Processo de fabricação da mesa da linha *Waste Waste* 40x40 115

FIG. 22
Processo de fabricação de placas com o compósito Ligno 118

FIG. 23
Porta-copos (frente e verso) desenvolvido pelo Projeto Ligno com o compóstio de resíduos de MDF. 119

FIG. 24
Bowl produzido a partir de molde. 120

FIG. 25
Reuniões com stakeholders 126

FIG. 26
Levantamento sobre o volume de resíduos destinados para disposição final 130

FIG. 27
Toolkit de diagnóstico desenvolvido para registrar e analisar como usualmente planeja-se o corte de placas; e registrar e identificar a quantitativa de placas de MDF (novas e reutilizadas) utilizadas em cada projeto. 132

FIG. 28
Processo de separação e quantificação dos resíduos gerados durante o diagnóstico. 133

FIG. 29
Relação de máquinas e equipamentos que as MPEs investigadas possuem 137

FIG. 30
Exemplo de estrutura organizacional da empresa

A e atividades exercidas 138

FIG. 31
Fluxograma do processo produtivo das MPEs investigadas 140

FIG. 32
Fluxograma da etapa de planejamento 141

FIG. 33
Anotações manuais realizadas pelo marceneiro em projeto com dimensões incompatíveis com as medidas checadas no local. 146

FIG. 34
Planejamento de corte realizado pelo marceneiro para a produção de uma cozinha. 148

FIG. 35
Esboço do corte de placa realizado e simulação de planejamento para maior reaproveitamento de sobras. 149

FIG. 36
Fluxograma da etapa de produção 150

FIG. 37
Layout demonstrando as movimentações de um único marceneiro para a produção de mobiliário. 151

FIG. 38
Disposição de MDF na marcenaria dificultando a diferenciação entre sobras e material em vias de produção. 153

FIG. 39
Resíduos gerados em razão de erros de produção identificados no diagnóstico. 153

FIG. 40
Pedaços de MDF cortados de placas novas 154

FIG. 41
Exemplos de aplicação de tamponamento e engrosso 155

FIG. 42
Sobras de fita de borda 157

FIG. 43
Módulos de gaveta pré-montados 158

FIG. 44
Fluxograma da etapa de produção 159

FIG. 45
Transporte de matéria-prima do corte para a bancada de trabalho. 159

FIG. 46
Geração de resíduos conforme as diferentes etapas do processo produtivo 161

FIG. 47
Disposição das sobras de MDF 162

FIG. 48
Projeto Caco: modelo de design estratégico sustentável preliminar 176

FIG. 49
Análise SWOT elaborada com base nas considerações principais do grupo de foco 182

FIG. 50
Projeto Caco: modelo de design estratégico sustentável final 186

FIG. 51
Estratégias e diretrizes para selecionar materiais, equipamentos e recurso de menor impacto 191

FIG. 52
Estratégias e diretrizes para minimizar o uso de materiais e de recursos 193

FIG. 53
Estratégias e diretrizes para otimizar os sistemas de produção 195

FIG. 54
Estratégias e diretrizes para otimizar o sistema de transporte 196

FIG. 55
Estratégias e diretrizes para otimizar o fim da vida dos materiais e destinar os resíduos adequadamente 197

FIG. 56
Estratégias e diretrizes para estender a vida útil do móvel 199

FIG. 57
Ferramentas de suporte para inserção do Projeto Caco nas MPEs moveleiras 201

FIG. 58
Simulação da plataforma digital que será desenvolvida futuramente para fomentar a inserção do Projeto Caco nas MPEs moveleiras 202

FIG. 59
Exemplo de estrutura organizacional que apresenta gargalos. 205

FIG. 60
Modelo de estrutura organizacional que será disponibilizado para download na plataforma digital 206

FIG. 61
Primeira e segunda páginas do modelo de briefing 207

FIG. 62
Página introdutória da planilha de orçamento para marcenarias 209

FIG. 63
Checklist de ferramentas 210

FIG. 64
Ferramenta para conferência de medidas e checklist de medidas 211

ÍNDICE DE TABELA

TABELA 1
Produção de empresas nacionais por seguimento 43

TABELA 2
Produção nacional de móveis por linha de produto (mil peças). 44

TABELA 3
Levantamento de dados sobre a quantidade de MDF utilizado no processo produtivo analisado na empresa A. 134

TABELA 4
Levantamento de dados sobre a quantidade de sobras de MDF geradas do processo produtivo analisado na empresa A. 134

TABELA 5
Análise quantitativa e financeira sobre o desperdício de MDF total referente ao processo produtivo analisado na empresa A. 135

TABELA 6
Dados de caracterização das MPEs moveleiras investigadas 136

TABELA 7
Matriz de avaliação do nível de desperdício identificado em cada processo da etapa de planejamento 164

TABELA 8
Matriz de avaliação do nível de desperdício identificado em cada processo da etapa de produção 165

TABELA 9
Matriz de avaliação do nível de desperdício identificado em cada processo da etapa de distribuição 165

TABELA 10
Matriz de avaliação qualitativa sobre o impacto socioambiental do descarte de resíduos moveleiros 167

TABELA 11
Matriz de avaliação quantitativa sobre o impacto econômico para as MPEs referente ao desperdício de MDF 168

TABELA 12
Especialistas participantes do grupo de foco 178

TABELA 13
Plano de inserção do modelo de design estratégico sustentável em uma MPE moveleira (empresa piloto) 218

LISTA DE ACRÔNIMOS E ABREVIATURA

ABNT Associação Brasileira de Normas Técnicas

ABS Acrionitrila Butadieno Estireno

ACV Análise do ciclo de vida

ADET Associação de Designers do Triângulo Mineiro

CIMM Centro de Informação Metal Mecânica

CNC *Computer Numeric Control*

COVs Compostos Orgânicos Voláteis

D4S *Design for Sustainability*

DGAE Direção-Geral das Atividades Econômicas

DFE *Design for Environment*

DPD Design para desmontar

FAUeD Faculdade de Arquitetura e Urbanismo e Design

FIEMG Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais

FINEP Financiadora de Estudos e Projetos

FIRJAN Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro

GEEs Gases de efeito estufa

HAB Habitantes

IARC Índice de desenvolvimento humano

IBÁ Indústria Brasileira de Árvores

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IEL Instituto Euvaldo Lodi

IEMI Instituto de Estudos e Marketing Industrial

Lamop Laboratório de Modelos e Protótipos

MDF Medium Density Fiberboard

MDP Medium Density Particleboard

Movergs Associação das Indústrias de Móveis do Estado do Rio Grande do Sul

MPEs Micro e Pequenas Empresas

MUNA Museu Universitário de Arte

NUDS Núcleo de Design para Sustentabilidade

ONGs Organizações não governamentais

OSB Oriented Strand Board

PCIR Programa de Competitividade Industrial Regional

PET Tereftalato de Polietileno

PGIRS Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

PMEs Pequenas e Médias Empresas

PNRS Política Nacional de Resíduos Sólidos

PP Polipropileno

PS Poliestireno

PUC Pontifica Universidade Católica

PVC Policloreto de Vinila

SEBRAE Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

SENAI Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial

Sindmob Sindicato das Indústrias de Marcenaria e Mobiliário do Vale do Paranaíba

SEPLAN Secretaria Municipal de Planejamento Urbano

T.L Tradução livre

UEL Universidade Estadual de Londrina

UFMG Universidade Federa de Minas Gerais

UFU Universidade Federal de Uberlândia

ULisboa Universidade de Lisboa

UNESP Universidade Estadual Paul

GLOSSÁRIO

ANÁLISE DO CICLO DE VIDA DO PRODUTO
"Técnica para avaliação dos aspectos ambientais e dos impactos potenciais associados a um produto, compreendendo etapas que vão desde a retirada da natureza das matérias-primas elementares que entram no sistema produtivo (berço) à disposição do produto (túmulo)." (Chehebe, 1997, p. 10).
CACO Fragmento, pequena fração, pedaço, parte ou restante de algo (Michaelis, 2009).

CAPACIDADE PRODUTIVA
"Nível máximo de atividade de valor agregado que uma operação, processo ou instalação é capaz de atingir durante um período." (Slack, Brandon, & Johnston, 2016 [1997], p. 672).

DESIGN ESTRATÉGICO SUSTENTÁVEL
Formulação de um plano estratégico para o desenvolvimento de produtos, processos ou serviços sustentáveis considerando de modo coexistente os aspectos ambientais, sociais, econômicos e culturais.

DESIGN PARA A SUSTENTABILIDADE
Busca soluções para a transformação de uma sociedade de consumo para uma sociedade de uso (produtos-serviços).

DESIGN SUSTENTÁVEL
Desenvolvimento de produtos considerando de modo integrado os aspectos ambientais, sociais e econômicos.

DESIGN VERDE Design de produto com foco na seleção de materiais recicláveis e eficiência energética.

DESPERDÍCIO DE COMBUSTÍVEL Transporte mal planejado ou realizado para corrigir erros que gerem consumo extra de combustível.

DESPERDÍCIO DE ENERGIA
Operações realizadas de maneira ineficiente ou mal planejada e que provoque consumo energético além do necessário.

DESPERDÍCIO DE ESPAÇO
Máquinas, operações, matérias-primas, produtos ou refugos fabris que não agregam valor e que ocupam espaço da marcenaria, reduzindo a capacidade de produção.

DESPERDÍCIO DE MATÉRIA-PRIMA Perda de painéis derivados de madeira, tintas, vernizes, adesivos, fitas e outras matérias-primas ocorrida por processamento ou especificação inadequados, erros, retrabalho, ou por uso excessivo de material.

DESPERDÍCIO DE TEMPO
Tempo ocioso, atrasos, processos extra, operações dispensáveis ou ineficientes para a execução do mobiliário.

DESPERDÍCIO Qualquer atividade ou perda que não agregue valor à operação ou ao cliente (Slack, 2016 [1997]).

DESTINAÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA "Destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar

danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos" (Brasil, 2012)

DISPOSIÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA "Distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas, de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos". (Brasil, 2012, p. 10)

DUPLAGEM Técnica de colagem de duas placas de MDF de mesmo tamanho com o objetivo de aumentar a espessura da peça como um todo, reforçando o móvel ou melhorando a sua estética.

ECODESIGN Abordagem sistêmica que visa reduzir a carga ambiental no design de produtos em todas as etapas do ciclo de vida.

ENGROSSO Técnica utilizada para engrossar apenas a espessura das bordas (orlas) de um móvel.

FITA DE BORDA OU FITA DE ORLA Fita fabricada em PVC, ABS ou PP com diversos tipos de acabamento em conformidade com os padrões de cores das placas de MDF. As fitas são aplicadas na lateral do MDF com cola com o objetivo de dar acabamento ao móvel evitando que o miolo do material fique aparente. Além disso, a fita protege o

MDF contra a humidade e aumenta a resistência dos cantos.

GARGALO "Estágio que representa a restrição de capacidade em um projeto; limita a produção de todo o processo". (Slack, Brandon, & Johnston, 2016 [1997], pg. 677)

GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS "Conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos" (Brasil, 2012, p. 10).

GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS "Conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável" (Brasil, 2012, p. 11)

IMPACTO AMBIENTAL Impactos negativos ao meio ambiente causados pelas atividades humanas.

MÃO DE OBRA ESPECIALIZADA Trabalho que exige o cumprimento de funções específicas e repetitivas.

MÃO DE OBRA QUALIFICADA Trabalho que exige conhecimento e prática para executar o produto como um todo (saber fazer).

MÁQUINA ESTACIONÁRIA "Aquela que se mantém fixa em um posto de trabalho, ou transportável para uso em bancada ou em outra superfície estável em que possa ser fixada" (NR12, não paginado).

MICROEMPRESA Empresa com até 19 funcionários e que aufira, em cada ano-calendário, receita bruta igual ou inferior a R$ 360.000,00 (trezentos e sessenta mil reais) (SENAI, 2006).

MINIMIZAR Reduzir a proporções mínimas.

MUDANÇA DE CULTURA Ato de alterar as regras, procedimentos, modos convencionais de pensamento ou comportamento.

ORDEM DE SERVIÇO "Documento escrito específico e auditável, contendo, no mínimo, a descrição do serviço, a data, o local, nome e a função dos trabalhadores e dos responsáveis pelo serviço e pela sua emissão e os procedimentos de trabalho e segurança" (NR12, não paginado).

PADRONIZAÇÃO "Grau em que os processos, produtos ou serviços são impedidos de variar ao longo do tempo." (Slack, Brandon, & Johnston, 2016 [1997], pg. 681)

PARTE INTERESSADA Indivíduo ou grupo interessado ou afetado pelos resultados da investigação.

PEQUENA EMPRESA OU EMPRESA DE PEQUENO PORTE Empresa com 20 a 99 funcionários e que aufira, em cada ano-calendário, receita bruta superior a R$ 360.000,00 (trezentos e sessenta mil reais) e igual ou inferior a R$ 4.800.000,00 (quatro milhões e oitocentos mil reais).

PERSONALIZADO Variação de um produto ou serviço para ajustá-lo às necessidades específicas dos clientes.

PAPAGAIO DE PAPEL Tipo de pipa de papel; brinquedo feito por uma armação de varetas de madeira encapadas por um papel fino que, preso por uma linha, é sustentado no ar pelo vento.

POSTO DE TRABALHO "Qualquer local de máquinas e equipamentos onde é requerido a intervenção do trabalhador" (NR12, não paginado).

RECICLAGEM "Processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes". (Brasil, 2012, p. 11)

REDUZIR Diminuir, tornar menor.

REFILO Corte realizado nas bordas da placa de MDF para retirada de filetes contendo entre 5 e 20 mm, com o objetivo de eliminar imperfeições causadas durante o transporte e estocagem da chapa.

REJEITOS "Resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a

disposição final ambientalmente adequada". (Brasil, 2012, p. 11)

RESÍDUOS INDUSTRIAIS "Os gerados nos processos produtivos e instalações industriais." (Brasil, 2012, p. 16)

RESÍDUOS PERIGOSOS "Aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica". (Brasil, 2012, p. 17)

RESÍDUOS SÓLIDOS Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas, nos estados solido ou semisólido, gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas em face da melhor tecnologia disponível.

RESPONSABILIDADE COMPARTILHADA PELO CICLO DE VIDA DOS PRODUTOS "Conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos" (Brasil, 2012, p. 11)

RETRABALHO Ação para corrigir ou refazer um trabalho. "Repetições de atividades ocasionadas por problemas ligados a falhas de mão de obra, material, problemas de projeto ou problemas de operação. O acompanhamento dos retrabalhos pode permitir rastrear sua causa e corrigi-la". (Dicionário CIMM – Centro de Informação Metal Mecânica).

REUTILIZAÇÃO "Processo de aproveitamento dos resíduos sólidos sem sua transformação biológica, física ou físico-química, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa". Brasil, 2012, p. 12)

SABER FAZER Se refere às aptidões, habilidades motoras, ao conhecimento técnico e experiência adquiridos por uma pessoa ou grupo, necessários para a realização do trabalho.

SISTEMA DE MEDIÇÃO "Conjunto de elementos físicos (instrumentos de medir) necessários para se atingirem os objetivos de uma medição, por meio da aplicação de processos de medição, em dadas condições" (Dicionário CIMM)

SOB ENCOMENDA Fabricar apenas quando há uma demanda de clientes específicos (Slack, Brandon, & Johnston, 2016 [1997]).

SOB MEDIDA Móvel produzido de acordo com as dimensões do ambiente existente e visando o encaixe perfeito e o aproveitamento máximo do espaço.

SOBRA Resto; o que fica depois que o necessário foi retirado.

STAKEHOLDERS Pessoas e grupos de pessoas que têm participação e/ou interesse em determinado setor ou negócio; partes interessadas.

TAMPONAMENTO O tamponamento é a técnica utilizada para revestir módulos ou peças com o objetivo de tampar parafusos ou junções entre módulos, dando melhor acabamento ao móvel; ou com o propósito de revestir módulos com as cores interna e externa diferentes.

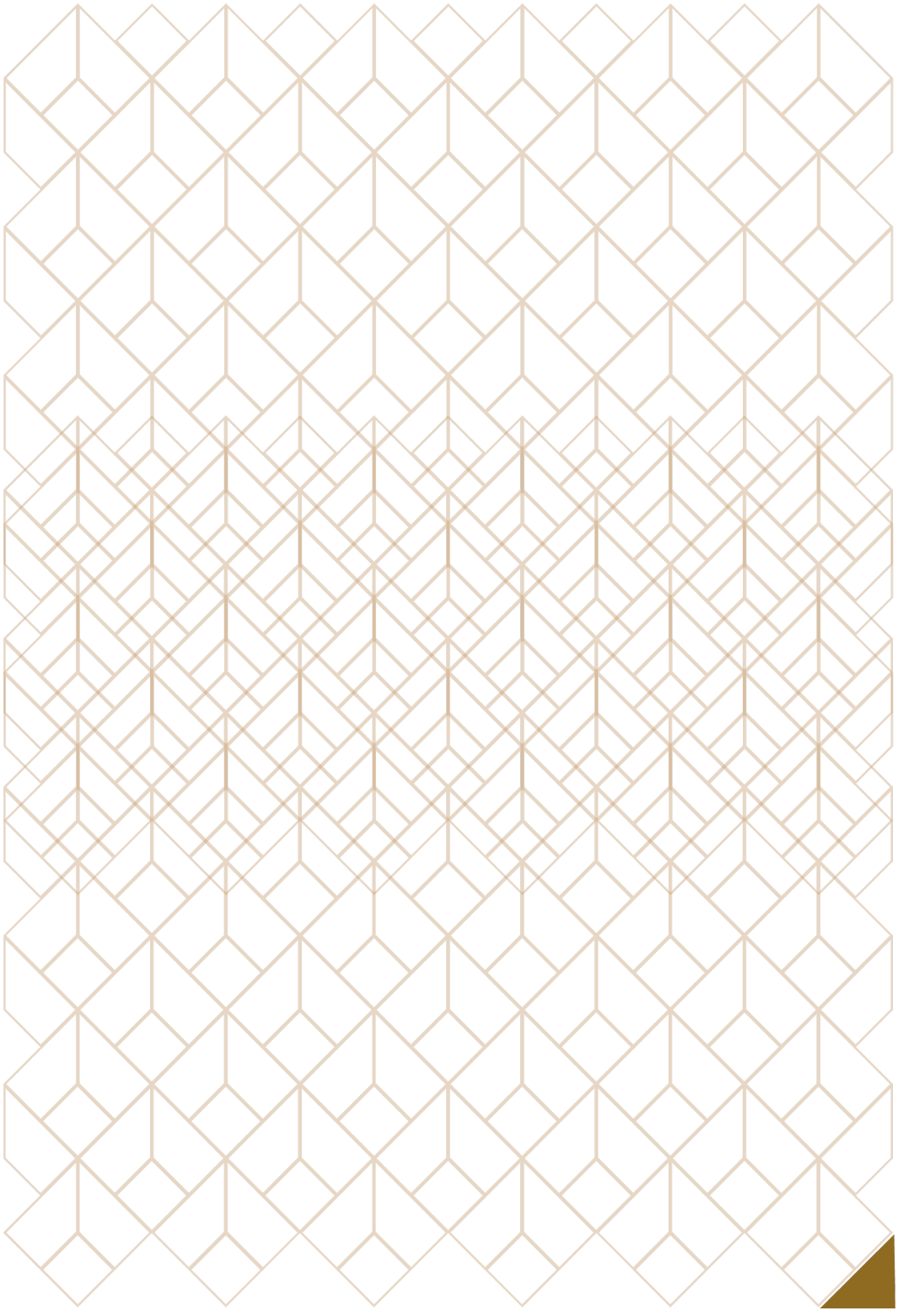
TRIÂNGULO MINEIRO E ALTO PARANAÍBA Mesorregião localizada na porção oeste do estado de Minas Gerais, Brasil, formada por sessenta e seis municípios e com população estimada de dois milhões de habitantes (IBGE, 2015).

USINAGEM Processos de desbaste mecânico de materiais como a furação, fresagem (desbaste) e o torneamento.

POLO MOVELEIRO Concentração geográfica de empresas de mobiliário unidas por diversos tipos de ligações, que vão desde a partilha de conhecimento à partilha do mesmo mercado laboral.

CLUSTERS Concentração geográfica de empresas de mobiliário unidas por diversos tipos de ligações, que vão desde a partilha de conhecimento à partilha do mesmo mercado laboral.





CAP. 01 INTRODUÇÃO



Nota introdutória

O capítulo introdutório realiza uma contextualização inicial sobre o âmbito da investigação e apresenta um panorama geral sobre a problemática envolvendo o setor de mobiliário personalizado. Além disso, apresenta-se a questão de investigação, os objetivos, a hipótese, os procedimentos metodológicos, bem como os métodos e as técnicas utilizadas. No final é apresentado a estrutura da tese por meio de um resumo de cada capítulo.

1.

INTRODUÇÃO

1.1 Âmbito da investigação

◢ A presente investigação insere-se no campo científico do design e aborda a temática do design estratégico sustentável aplicado às Micro e Pequenas Empresas (MPEs) que produzem mobiliário personalizado. Visa-se examinar como o design estratégico sustentável pode minimizar os desperdícios e promover a destinação correta de resíduos, reduzindo os impactos ambientais, econômicos e sociais das MPEs moveleiras. O estudo de campo conduziu-se em um contexto local, na região do Triângulo Mineiro, Minas Gerais, Brasil.

1.2 Título

◢ Projeto Caco: Inserção de design estratégico sustentável nas MPEs moveleiras. A utilização do termo "Projeto" objetivou comunicar o sentido de planejamento organizacional e empregou-se a palavra "caco" em razão de seu significado de fragmento, pequena fração, pedaço, parte ou restante de algo (Michaelis, 2009), em

uma referência aos resíduos de MDF - *Medium Density Fiberboard*. A combinação dessas palavras no título também buscou representar, simbolicamente, a necessidade de conectar as diversas áreas necessárias para o desenvolvimento da investigação e de integrar conhecimentos "fragmentados" em prol de ações sustentáveis para o setor moveleiro. Destaca-se que, a conjugação das palavras "Projeto Caco" facilitou a identificação e gerou empatia com os *stakeholders* durante o processo de investigação.

1.3 Problematização

◢ O mercado de móveis no Brasil caracteriza-se pela predominância de Micro e Pequenas Empresas (MPEs) [1] que produzem móveis sob medida e por encomenda, de origem familiar, que ainda empregam processos de fabricação semi-artesanais, com baixa tecnologia e que não costumam investir em design. O segmento de fabricação de móveis com predominância de madeira[2] no Brasil é composto por aproximadamente 17.500 empresas de diversos portes, conforme dados de 2016. Desse total, estima-se que 98% das empresas moveleiras no Brasil sejam constituídas por Micro ou Pequenas Empresas (IEMI, 2016).

Aproximadamente 5% dessas MPEs estão estabelecidas no Triângulo Mineiro, região localizada no oeste de Minas Gerais, Brasil, onde existe em torno de 800 MPEs cuja produção é influenciada pela cultura local de desenvolver móveis personalizados e sob medida. Essas empresas não possuem processos de fabricação sustentáveis e desconhecem como empregar as práticas de sustentabilidade em seus negócios, por isso, durante o processo de produção de móveis são desperdiçados recursos de diversos tipos (matéria-prima, tempo, combustível, energia, espaço).

As MPEs moveleiras da região geram um grande volume de resíduos e têm realizado o descarte à superfície em zonas periféricas das cidades. Os resíduos

[1] O setor industrial do Brasil considera Microempresas aquelas que possuem até 19 funcionários e Pequenas Empresas as possuem de 20 a 99 funcionários (SEBRAE, 2013).
[2] Considera-se móveis de madeira todos os móveis produzidos com madeira maciça ou madeira reconstituída – painéis de MDF, MDP, etc.

provenientes do setor de móveis são compostos, principalmente, por restos de madeira reconstituída - serragem e retalhos de placas de *Medium Density Fiberboard (MDF)*. O levantamento realizado em um universo de 50 empresas, localizadas na região do Triângulo Mineiro, no ano de 2017, por esta investigação, constatou que cada MPE descarta, em média, 7,2 ton. de resíduo por ano. O que nos sugere que as 800 empresas tenham gerado, aproximadamente, 5.760 ton. de resíduos por ano. A grande quantidade de MPEs moveleiras "pulverizadas" por um território muito vasto e a reduzida dimensão dessas estruturas produtivas dificultam as ações de sensibilização e fiscalização.

Estudos apontam que, para solucionar tal problema, destinar de maneira ambientalmente adequada os resíduos gerados pelas indústrias é insuficiente. Nesse sentido, "é fundamental a redução na fonte do consumo de recursos, visando, fundamentalmente, uma redução do desperdício e, consequentemente, a redução do impacto sobre o meio ambiente." (Pereira; Carvalho; Pinto, 2010, não paginado).

O despejo irregular de resíduos em terrenos da periferia das cidades e a prática comum de atear fogo para limpar lotes emite substâncias tóxicas na atmosfera (GEEs) e aumenta os riscos de incêndio descontrolado por causa da alta inflamabilidade do MDF. Esse é um fator significativo para o agravamento dos problemas sociais, pois prejudica, principalmente, as populações que vivem próximas dos locais de despejo irregular. Deve-se considerar, também os riscos à saúde da população quando esses materiais são queimados irregularmente em fornos de padaria e os riscos à saúde dos trabalhadores das marcenarias quando há a inalação de pequenas partículas de material durante o corte de placas, pois o MDF contém uma substância tóxica e cancerígena chamada formaldeído que é utilizada na produção desse tipo de placa.

Os prejuízos aos cofres públicos dos municípios são evidentes, porque mensalmente são gastos recursos públicos para limpar lotes baldios e destinar entulhos de diversos tipos. A rentabilidade e a competitividade das próprias empresas também é prejudicada pelos desperdícios, principalmente, por causa da falta de planejamento para a otimização e para o reaproveitamento dos painéis de madeira e em razão da falta de organização e do armazenamento inadequado de sobras de material.

A inserção do design estratégico sustentável é considerado por diversos autores como fundamental para minimizar os impactos ambientais em todas as etapas do ciclo de vida dos produtos. Porém, a maior parte das ferramentas existentes são direcionadas para a concepção e produção em larga escala ou as estratégias empregadas sugerem a substituição da mão de obra qualificada dos marceneiros (marceneiros com conhecimento e prática para executar todo o móvel) por mão de obra especializada (operários contratados para cumprir funções específicas e repetitivas). Entretanto, no caso do setor moveleiro, deve-se considerar e valorizar também a cultura local, pois a substituição do marceneiro por operadores de máquinas e montadores de móveis visando exclusivamente a alta produtividade tornou a atividade de saber fazer o móvel cada vez mais rara.

Compreende-se então que a grande quantidade de MPEs de mobiliário personalizado existentes, o grande volume de resíduos gerados, os desperdícios, a destinação inadequada de resíduos e a falta de instrumentos adequados para o contexto industrial de pequena escala têm gerado problemas de ordem ambiental, social, econômica e cultural. Portanto, os dados evidenciam a importância de estudos que considerem as diferenças geográficas, econômicas, sociais e culturais de cada região. Nesse sentido, a inserção do design estratégico sustentável em contextos locais e escala de produção não industrial é indispensável para minimizar os desperdícios, os danos socioambientais causados pela falta de gestão adequada dos resíduos, para aumentar a competitividade das empresas, valorizar as especificidades das marcenarias da região e preservar a cultura local e o saber fazer artesanal.

1.3.1 Questão de investigação

◢ O levantamento de dados inicial indica que o desenvolvimento de um modelo de design estratégico sustentável voltado para o setor de mobiliário personalizado pode minimizar os desperdícios, reduzir os impactos ambientais, econômicos e sociais das MPEs e, consequentemente, gerar condições mais favoráveis de competitividade para as empresas. Simultaneamente, as ações, quando implementadas, poderão promover o compromisso compartilhado e a responsabilidade pela destinação adequada de resíduos. Portanto, com base na identificação das diversas variáveis estudadas para contextualizar e auxiliar na resolução do problema; na necessidade de envolvimento de diversos atores sociais

(marceneiros, empresários, designers, organizações sociais e setoriais, universidades, poder local); e considerando a perspectiva de que devem ser selecionadas e desenvolvidas diversas estratégias para minimizar os impactos ambientais das marcenarias, delineou-se a seguinte questão de investigação:

De que modo o design estratégico sustentável pode minimizar os desperdícios das MPEs moveleiras e incentivar a destinação correta de resíduos?

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo Geral

Identificar os desperdícios e o descarte irregular de resíduos por parte das MPEs moveleiras e minimizar os impactos ambientais, econômicos e sociais provenientes da produção de mobiliário personalizado por meio do design estratégico sustentável.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Estabelecer parceria com MPEs moveleiras para participarem da pesquisa;
- Realizar o diagnóstico das MPEs moveleiras selecionadas, identificando seus principais tipos de desperdício;
- Analisar os dados recolhidos nas empresas;
- Desenvolver um modelo de design estratégico sustentável visando minimizar os desperdícios das MPEs moveleiras e incentivar a destinação correta de resíduos;
- Avaliar o modelo desenvolvido;
- Aprimorar o modelo proposto a fim de finalizar a sua configuração;
- Desenvolver um plano de inserção do modelo de design estratégico sustentável em uma MPE moveleira.

1.5 Hipótese

◢ Mediante a apresentação do âmbito da investigação e de seus objetivos, da questão de investigação formulada e de um esboço da contextualização teórica, formula-se a seguinte hipótese:

A inserção de um modelo de design estratégico sustentável, especialmente orientado às MPEs moveleiras, incentiva a destinação correta de resíduos, minimiza os desperdícios e os impactos ambientais, econômicos e sociais provenientes da produção de mobiliário personalizado.

1.6 Procedimentos metodológicos

◢ A investigação buscou a integração entre teoria e prática por meio de metodologia mista não intervencionista e intervencionista de base qualitativa. Na etapa não intervencionista, realizou-se pesquisa bibliográfica e documental e, consequentemente, a crítica literária. Respectivamente, realizaram-se entrevistas, questionários, observações e casos de estudo. Na etapa intervencionista, implementou-se a investigação ativa por meio da metodologia de *Action Research* decorrendo em um processo prático e participativo. O estudo de campo conduziu-se em um contexto local, na região do Triângulo Mineiro, Minas Gerais, Brasil.

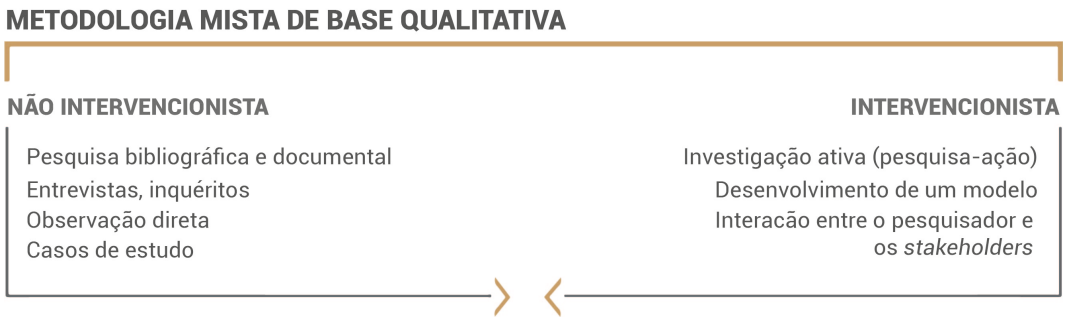


FIG. 1
Desenho de investigação
Fonte: Autora, 2015

Conforme as abordagens de Coghlan e Brannick (2014 [2000]); Gill e Johnson (2010 [1991]) e McNiff (2013 [1988]) a *Action Research* é uma estratégia metodológica de pesquisa social, com base empírica que envolve intervenções, ações e avaliações do pesquisador com o objetivo de contribuir tanto para o conhecimento quanto para resolver problemas sociais ou organizacionais. Há uma ampla e explícita interação entre o pesquisador e as pessoas envolvidas na situação investigada de modo cooperativo, participativo e democrático. Para Gill e Johnson (2010 [1991]) a intervenção do pesquisador e a colaboração com pessoas e organizações para introduzir a modificação são uma parte intrínseca desse tipo de investigação. Isso

porque são sintetizadas as contribuições que tanto o pesquisador como os *stakeholders* trazem para a solução de problemas.

Coghlan e Brannick (2014) e McNiff (2013 [1988]) acrescentam que essa metodologia trabalha por meio de um processo cíclico e sistemático de: identificação de problema e diagnóstico (observar); pensar em um possível caminho a seguir, planejar (refletir); desenvolver e monitorar a ação através da recolha de dados para mostrar o que está acontecendo (agir, executar); avaliar os progressos, estabelecendo procedimentos para a tomada de decisões, testar a validade das ações (avaliar); e adaptar à luz da avaliação (modificar), conforme representado pela fig. 2.

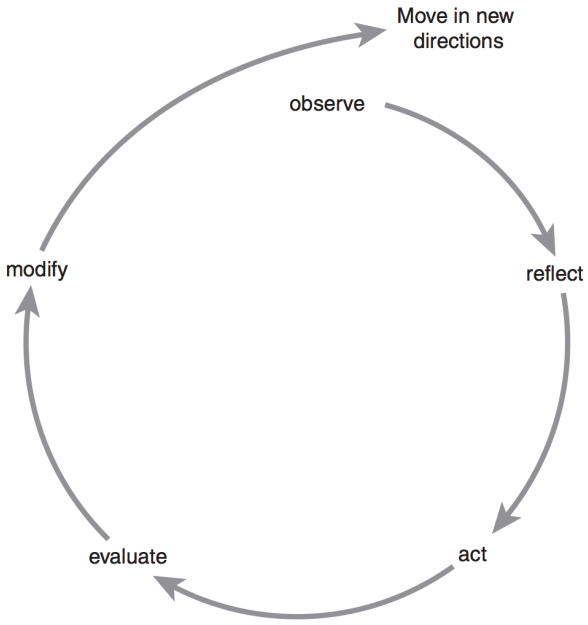


FIG. 2
Processo de *Action Research* denominado ciclo de ação-reflexão
Fonte: McNiff (2013 [1988], p. 9)

A *Action Research* surge da necessidade de investigar em um contexto real e intervir no fenômeno de estudo. Consequentemente, origina-se de uma crítica sobre a ciência positivista que reduz a ação humana à respostas imediatas incitadas por estímulos externos, ignorando, essencialmente, as dimensões subjetivas de ação humana, isto é, a lógica interna e processos interpretativos pelos quais a ação se cria (Gill & Johnson, 2010 [1991]). Em contraposição a investigação positivista, Coghlan e Brannick citam uma metáfora feita por Winsbord na qual o autor compara a ciência positivista ao ato de fotografar e a *Action Research* com o ato de fazer filmes:

> No photograph takes in the whole of reality; it only takes in what is intended to be included in the frame. Photographers decide what is to be in the frame, and they manipulate the setting to include and exclude desirable and

> undesirable features. In contrast, making films is an engagement in patterns of activity and relationships by multiple actors who are moving and interacting over a period of time and across locations. It is increasingly common to find actors directing their own films. In these cases, actor-directors engage in their acting role in costume, and then return to behind the camera in order to study the take, critique it and make decisions about proceeding to the next take. We find this image of making films and the action researcher as an actor-director pertinent and useful for thinking about doing action research. (Winsbord, 1988 apud Coghlan & Brannick, 2014, p. 8)[3].

Diferentes métodos de design quando combinados com a *Action Research*, podem ser importantes instrumentos para inspirar soluções e ações. Os métodos empregados no âmbito dessa metodologia podem ser variados, tendem a ser flexíveis e de ordem qualitativa (Hanington & Martin, 2012).

Empregou-se a metodologia de *Action Research* por causa de suas características estratégicas, onde o processo de tomada de decisão é dinâmico e pode ser influenciado tanto por *insights* (Mintzberg, Ahlstrand, & Lampel, 2010), como por estratégias emergentes - que surgem em razão de adaptações que ocorrem durante o percurso (Mintzberg, 2013). Portanto, o caráter dinâmico e cíclico da *Action Research* é particularmente coerente com o processo de formulação de estratégia. Ao mesmo tempo esse método demonstrou ser apropriado para estimular a relação de colaboração entre o pesquisador e os *stakeholders* permitindo aumentar o conhecimento e a consciência dos grupos envolvidos visando ações de melhoria ou mudança para a solução dos problemas detectados.

[3] T.L.- "[...] nenhuma fotografia mostra toda a realidade; só captura o que se destina a ser colocado na moldura. Os fotógrafos decidem o que deve estar no quadro, e manipulam o cenário para incluir e excluir características desejáveis e indesejáveis. Ao contrário, a produção de filmes é um envolvimento com uma atividade padrão e relações de múltiplos atores que se movem e interagem durante um período do tempo e através de posições. É cada vez mais comum encontrar atores que dirigem os seus próprios filmes. Nesses casos, os atores-diretores ocupam o papel de ator, e logo retornam para trás da câmera para estudá-lo, criticá-lo e tomar decisões sobre o processo seguinte. Percebemos a imagem de fazer filmes e o pesquisador de ação como um ator-diretor relevante e útil para pensar sobre a realização de investigação ativa."

1.6.1 Métodos e técnicas de investigação

◢ Parte-se do princípio de que uma investigação no campo do design deve considerar de modo coexistente que: o problema pertence a área disciplinar do design; os procedimentos metodológicos apoiam-se em um modelo que possa ser replicado; a investigação seja relevante para a sociedade e que o processo envolva os utilizadores (Moreira da Silva, 2010). O processo de investigação ocorreu de modo iterativo, cíclico e não linear. Aplicaram-se diferentes procedimentos e métodos com o objetivo de confirmar ou refutar a hipótese apresentada.

Primeiramente, uma investigação exploratória delineou o problema (identificar o problema) e coletou informações, dados e evidências por meio de um diagnóstico realizado em cinco MPEs moveleiras da região do Triângulo Mineiro, Minas Gerais, Brasil (observar). A seleção das MPEs participantes ocorreu por meio de um inquérito semiestruturado voltado para os designers da região. O inquérito identificou, dentre outras questões, as marcenarias mais atuantes no mercado da região para participarem da investigação como empresas de diagnóstico.

A investigação exploratória utilizou diversas ferramentas de pesquisa descritas por Theóphilo (2009): pesquisa bibliográfica (livros, periódicos, revistas, jornais, sites, anais de congresso, etc.), pesquisa documental, levantamentos qualitativos e quantitativos (entrevistas semiestruturadas, inquéritos, coleta de dados e observação direta com apoio mecânico) visando um diagnóstico sobre as principais causas dos desperdícios nas marcenarias selecionadas; por Yin (2008 [1984]): casos de estudo sobre projetos que buscam minimizar o desperdício e que podem lançar luz sobre a solução do problema; e por Morgan (1996): grupo de foco realizado com a participação de empresários e profissionais do setor moveleiro para avaliar as estratégias iniciais propostas. Além disso, nessa fase inicial, procurou-se convocar os atores e parceiros interessados para participarem da investigação e buscar o apoio de instituições.

Com base na análise de dados coletados planejou-se os possíveis caminhos a seguir (analisar e refletir) e para tanto, considerou-se as relações e processos decisórios fundamentais entre os objetivos da investigação, a realidade das empresas (diagnóstico) e o modelo a ser desenvolvido. As informações coletadas demonstraram a relevância do problema a ser investigado e permitiram identificar

os principais tipos de desperdício envolvendo a produção de mobiliário personalizado. A sistematização de dados realizada por meio de uma matriz possibilitou proceder ao julgamento sobre a relevância ou irrelevância do desperdício em cada etapa do processo produtivo, direcionando corretamente as estratégias a serem adotadas e implementadas.

A compilação de dados bibliográficos e empíricos permitiu desenvolver um modelo de design estratégico sustentável. O modelo, designado Projeto Caco, é compreendido por uma fase de diagnóstico que desenvolveu procedimentos para a coleta e tratamento de dados; seis estratégias de design sustentáveis aplicáveis ao setor moveleiro selecionadas a partir da abordagem dos autores Behrendt *et al.* (1997); Brezet and Hemel (1998); Fiksel (2009); Gertsakis *et al.* (2001); Manzini and Vezzoli (2008); and Tischner *et al.* (2002); um conjunto de 47 diretrizes propostas para alcançar as estratégias; e nove ferramentas de suporte desenvolvidas para a inserção do modelo nas MPEs.

Um grupo de foco formado por um painel de dez especialistas avaliou o modelo de design estratégico sustentável (avaliar). Posteriormente, adaptou-se o modelo à luz da avaliação (modificar) e da implementação parcial do modelo em uma empresa piloto. Foram delineados os objetivos estratégicos e operacionais para implementação do modelo nas empresas (agir, executar). Na etapa final a triangulação de diferentes métodos analisou os resultados obtidos e permitiu chegar as conclusões apresentadas. Nesse sentido, as conclusões foram embasadas pela triangulação de dados envolvendo a revisão de literatura, o diagnóstico das MPEs, a avaliação de especialistas e a implementação parcial do modelo em uma empresa piloto. O cruzamento de informações recolhidas objetivou demonstrar o potencial do modelo de design estratégico sustentável proposto para identificar e minimizar os desperdícios e para incentivar a destinação correta de resíduos por parte das MPEs moveleiras.

1.6.2 Desenho de investigação

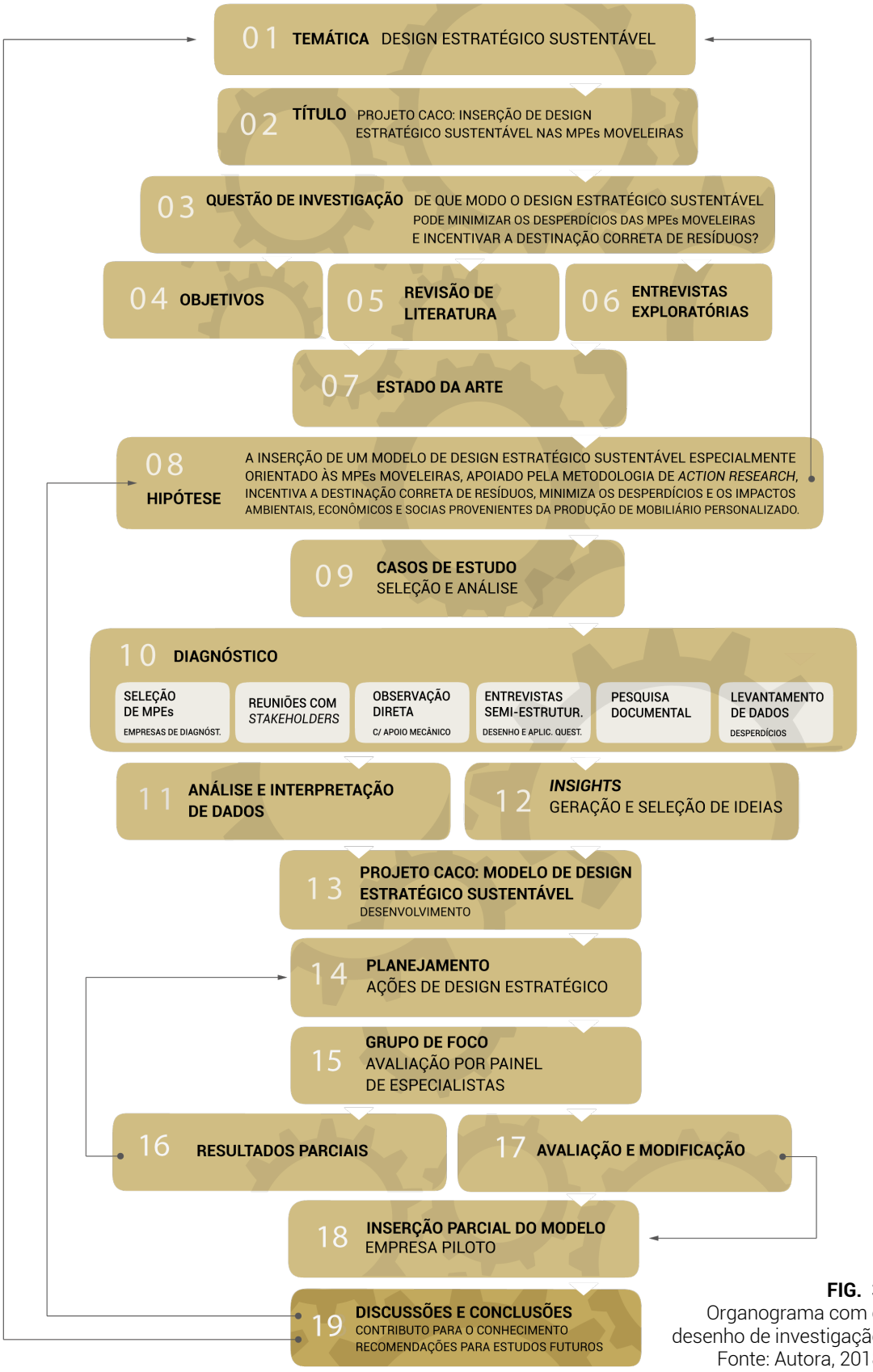


FIG. 3
Organograma com o desenho de investigação
Fonte: Autora, 2018

1.7 Estrutura da tese

◢ A partir da consideração dos objetivos propostos, a presente tese encontra-se estruturada em sete capítulos principais.

O **capítulo 1** realizou uma contextualização inicial sobre o âmbito da investigação e explicitou a problemática investigada envolvendo o setor de mobiliário personalizado. Além disso, apresentou-se a questão de investigação, os objetivos, a hipótese, os procedimentos metodológicos, bem como os métodos e as técnicas utilizadas.

O **capítulo 2** aborda questões teóricas consideradas pertinentes para contextualizar o problema envolvendo o setor moveleiro. Nesse sentido, buscou-se compreender os inter-relacionamentos entre os diferentes contextos nos cenários global, nacional (Brasil e Portugal) e regional (Triângulo Mineiro, Minas Gerais, Brasil). A revisão de literatura, a pesquisa documental e os dados complementaram-se por meio de pesquisa exploratória (entrevista e observação direta) realizada em MPEs do Brasil e de Portugal. O capítulo também faz uma reflexão sobre as principais consequências da falta de gestão de resíduos de móveis no âmbito local, destacando seus impactos socioambientais e econômicos.

O **capítulo 3** realizou uma revisão de literatura com o objetivo de compreender e sistematizar as teorias comumente reconhecidas como relevantes para o desenvolvimento estratégico e sustentável do setor moveleiro. Nesse sentido, buscou-se analisar as definições de estratégia, as principais estratégias existentes para o desenvolvimento de produtos sustentáveis e os diferentes contextos do design que podem gerar inovação. Além disso, buscou-se analisar os inter-relacionamentos entre as temáticas e suas possíveis contribuições para o desenvolvimento de um modelo de design estratégico sustentável.

O **capítulo 4** apresenta dois casos de estudo com características distintas entre si, mas que podem lançar luz sobre práticas, processos, estratégias e desafios referentes a redução do desperdício por parte do setor de mobiliário. O primeiro caso selecionado é do designer holandês Piet Hein Eek que tem se destacado no cenário internacional em razão de seus projetos que visam a reciclagem e o aproveitamento máximo da madeira. O segundo caso, apresenta o Projeto Ligno coordenado pelo designer e pesquisador brasileiro Glaucinei Rodrigues Corrêa que

desenvolveu um novo material compósito a partir da reciclagem de resíduos moveleiros. Por meio desses casos de estudo procura-se compreender e analisar as estratégias de design estratégico sustentáveis utilizadas para minimizar os danos causados pelo descarte de resíduos e estender a vida útil dos materiais utilizados pelo setor moveleiro.

O **capítulo 5** discorre sobre o estudo de multicasos envolvendo cinco MPEs que produzem mobiliário personalizado e por encomenda na região do Triângulo Mineiro. O diagnóstico procurou caracterizar as empresas investigadas e os resíduos gerados; identificar o volume, as principais causas para o desperdício, e os modos de disposição final adotados. As informações foram coletadas por meio de revisão de literatura, documentos, inquéritos, reuniões com *stakeholders* e observação empírica. Os dados coletados foram sistematizados com o objetivo de proceder ao julgamento sobre os diversos tipos de desperdício em cada etapa do processo produtivo.

O **capítulo 6** apresenta o modelo de design estratégico preliminar desenvolvido a partir da revisão de literatura, da análise de dados recolhidos sobre as MPEs investigadas. Um grupo de 10 especialistas (grupo de foco) avaliou o modelo de design estratégico. O modelo preliminar foi modificado à luz das avaliações e a partir da implementação parcial do modelo em uma empresa piloto. Por fim, apresenta-se o modelo de design estratégico sustentável final e o planejamento para inserção do modelo. O modelo designado Projeto Caco é composto por uma etapa de diagnóstico e um conjunto de estratégias, diretrizes e ferramentas de suporte interdependentes que abordam diferentes aspectos do design estratégico sustentável com o objetivo de minimizar os desperdícios e o descarte irregular de resíduos provenientes da produção de mobiliário personalizado.

O **capítulo 7** apresenta os contributos da investigação para o conhecimento, os recursos e as limitações e as recomendações para estudos futuros. No final são demonstrados os diferentes meios de disseminação realizados ao longo do doutoramento por meio da apresentação e publicação de artigos científicos internacionais, da realização de exposições e organização de seminários.

1.8 Referências bibliográficas do capítulo

Behrendt, S., Jasch, C., Peneda, M. C., & Weenen, H. van. (1997). *Life cycle design: a manual for small and medium sized companies*. New York: Springer.

Braga, J. C. (2012). Sociedade, indústria e design: percepções, atitudes e caminhos rumo a uma sociedade sustentável. *Acta Scientiarum: Human and Social Sciences*, *34*(2), 169–178.

Brezet, H., & Hemel, C. van. (1998). *Ecodesign: a promising approach to sustainable production and consumption*. Paris: UNEP.

Coghlan, D., & Brannick, T. (2014). *Doing action research in your own organization*. London: Sage.

FIEMG. (2002). Diagnóstico do pólo moveleiro de Ubá e região. Belo Horizonte: IEL/MG.

Fiksel, J. R. (2009). *Design for environment a guide to sustainable product development*. New York: McGraw-Hill.

Garcia, A. de A. (2005). *Estudo de mercado e pesquisa de benchmarking para o setor moveleiro DF*. Brasília- DF: SEBRAE.

Gertsakis, J., Lewis, H., Sweatman, A., Grant, T., & Morelli, N. (2001). *Design + Environment: A Global Guide to Designing Greener Goods*. Sheffield: Greenleaf.

Gill, J., & Johnson, P. (2010). *Research methods for managers*. Los Angeles: SAGE Publications Ltd.

Hanington, B., & Martin, B. (2012). *Universal methods of design: 100 ways to research complex problems, develop innovative ideas, and design effective solutions*. United States: Rockport Publishers.

IEMI. (2016). Brazilian Furniture - Sobre o Setor. Recuperado 1º de setembro de 2018, de http://www.brazilianfurniture.org.br/sobresetor

Manzini, E., & Vezzoli, C. (2008). *Desenvolvimento de produtos sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais*. São Paulo: EDUSP.

McNiff, J. (2013). *Action research: principles and practice*. New York: Routledge.

Mintzberg, H. (2013). Rise and fall of strategic planning: reconceiving roles for planning, plans, planners. New York: Free Press.

Mintzberg, H., Ahlstrand, B., & Lampel, J. (2010). Management? It's not what you think! New York: Pearson.

Moreira da Silva, F. J. C. (2010). Investigar em design versus investigar pela prática do design: um novo desafio científico. *INGEPRO-Inovação, Gestão e Produção*, *2*(4), 082–091.

Morgan, D. L. (1996). Focus Groups. *Annual Review of Sociology*, *22*(1), 129–152.

Pereira, A. F., Carvalho, L. de S. C., & Pinto, A. C. de O. (2010). Resíduo de madeira: limites e possibilidades de seu uso como matéria-prima alternativa. In *9º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design*. São Paulo: Blucher.

Prado, M. V., Bezado, A. P., & Grando, F. R. (2014). Relatório setorial 2014 polo moveleiro do

Rio Grande do Sul. IEMI.

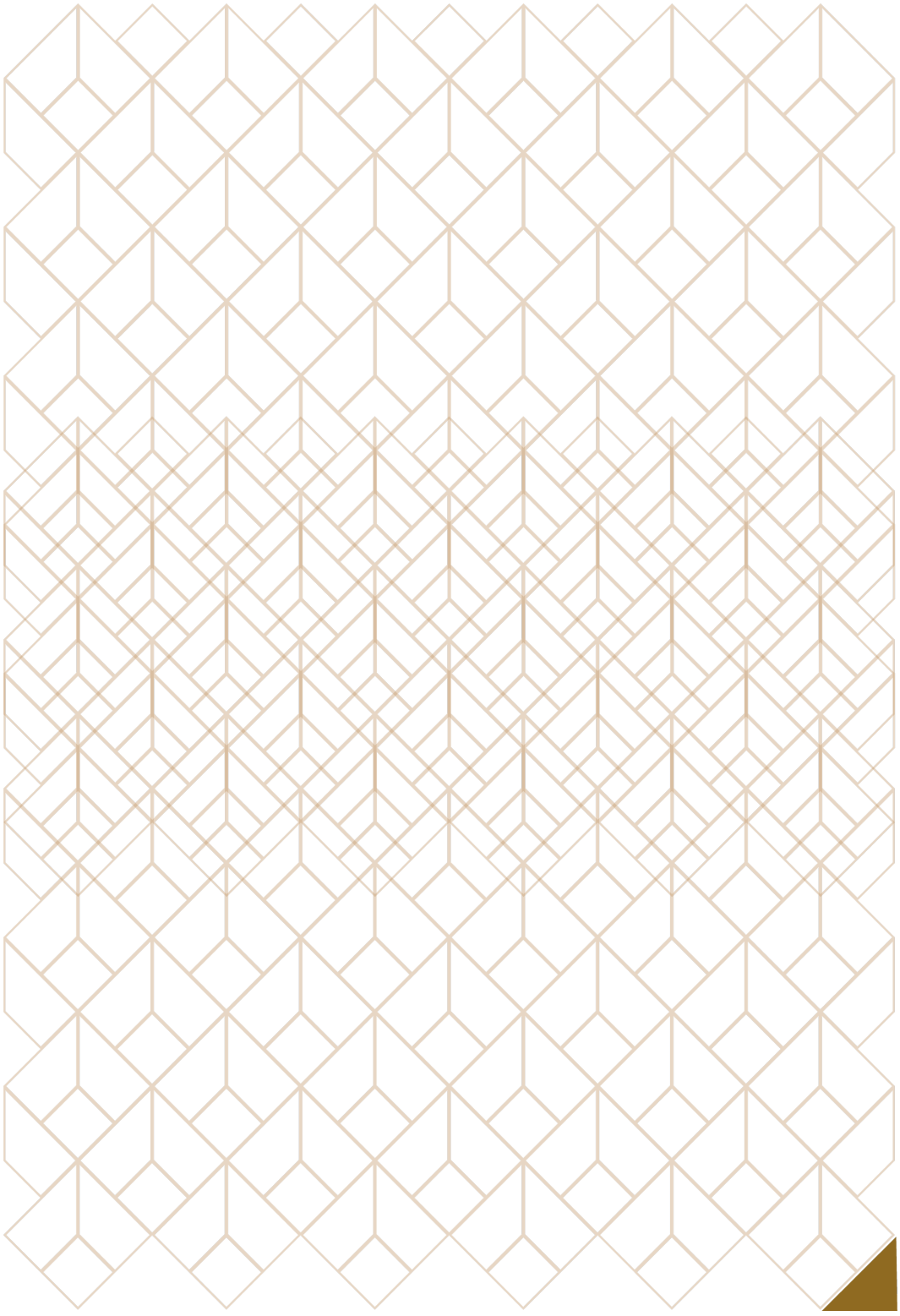
SEBRAE (Org.). (2013). *Anuário do Trabalho na micro e pequena empresa*. Brasília- DF: DIEESE.

Theóphilo, C. R. (2009). *Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas*. São Paulo: Atlas.

Tischner, U., Schmincke, E., Rubik, F., Prosler, M., Dietz, B., Maßelter, S., & Hirschl, B. (2002). *How to do ecodesign? A guide for environmentally and economically sound design*. (G. F. E. Agency, Org.). Basel: Birkhauser.

Yin, R. K. (2008). *Case study research: design and methods* (4º ed). Los Angeles: SAGE Publications.





CAP. 02 PANORAMA DA INDÚSTRIA MOVELEIRA



Nota introdutória

Ao longo deste capítulo são abordadas questões teóricas consideradas pertinentes para contextualizar o problema envolvendo o setor moveleiro. Nesse sentido, buscou-se compreender os inter-relacionamentos entre os diferentes contextos nos cenários global, nacional (Brasil e Portugal) e regional (Triângulo Mineiro, Minas Gerais, Brasil). A revisão de literatura, pesquisa documental e os dados complementaram-se por meio de pesquisa exploratória (entrevista e observação direta) realizada em MPEs do Brasil e de Portugal. O capítulo também faz uma reflexão sobre as principais consequências da falta de gestão de resíduos de móveis no âmbito local, destacando seus impactos socioambientais e econômicos.

2.

PANORAMA DA INDÚSTRIA MOVELEIRA

2.1 Contexto global

◢ A indústria moveleira mundial caracteriza-se como um setor composto em sua maioria por pequenas e médias empresas, com alto grau de especialização e que demanda intensa mão de obra e, por isso pode impactar positivamente ou negativamente na taxa de emprego de uma economia (Crocco & Horácio, 2001; Gorini, 1998). O setor é formado por grandes cadeias produtivas, que são capazes de oferecer importantes ganhos de escala e agilidade nas etapas do processo produtivo. Geralmente as firmas menores fabricam e fornecem componentes e acessórios para as empresas maiores o que permite maior eficiência e flexibilização da produção com a horizontalidade e agilidade dos processos produtivos.

A introdução de novos equipamentos automatizados, de técnicas de gestão empresariais e o aumento da horizontalização da produção contribuíram para a produtividade na indústria de móveis, flexibilizaram os processos com a produção de vários tipos de produtos em uma mesma linha de produção, e reduziram custos industriais. Todas essas transformações, somadas à introdução de uma grande

variedade de matérias-primas e acabamentos possibilitados pela introdução de MDF e outros, colaboraram para a massificação do consumo de móveis. Especialmente os móveis retilíneos padronizados que concorrem em um mercado determinado pelo menor preço. Esses móveis passaram a ser projetados para que a montagem pudesse ser realizada pelo próprio usuário, eliminando a necessidade do montador. Na outra extremidade, estão os móveis que procuram se distinguir por meio do design, perseguindo a estratégia da diferenciação e exclusividade, como no caso das empresas italianas (Gorini, 1998).

Portanto, a competitividade das empresas de móveis deve-se ao alto grau de especialização e de tecnologia empregada, a aplicação de novos materiais, ao desenvolvimento de estratégias comerciais e de distribuição e, sobretudo, ao design (Gorini, 1998).

> A utilização de novos materiais, os novos tipos de acabamento e o design constituem as principais atividades inovadoras na indústria, ou seja, a mais importante fonte de dinamismo tecnológico origina-se da inovação dos produtos, uma vez que as tecnologias de processo estão consolidadas e difundidas e as mudanças tecnológicas são incrementais. (Gorini, 1998, p. 31).

No período de 2016, a produção mundial de móveis contabilizou US$ 421 bilhões e expandiu 1,1% em relação a 2015. Nesse cenário, os grandes líderes no mercado mundial de móveis são a Ásia, capitaneada pela China com 44,1% da produção mundial, a União Europeia, com seus 28 países-membros, com 21,8%, e os Estados Unidos com 9,8% da produção mundial de móveis. O Brasil aparece no quinto lugar com 3,4% no ranking mundial de produção de móveis. Entretanto, a atuação no Brasil nas importações (0,5%) e exportações globais (0,4%) são pouco significativas. (IEMI, 2016).

2.2 Contexto brasileiro

◢ Apesar da diversificação, a cadeia produtiva da indústria moveleira no Brasil é historicamente especializada na produção de artigos confeccionados com madeira, por causa da abundância de matérias-primas de origem florestal (Galinari, Júnior, Rodrigues, & Morgado, 2013). Todavia, em razão das restrições ambientais

e legais para a obtenção de madeira maciça, expandiu no Brasil a fabricação de painéis de madeira produzidos com pínus e eucalipto reflorestados. Segundo informações da Indústria Brasileira de Árvores (IBÁ), em 2016 a produção de painéis de madeira reconstituída (MDF, MDP, etc.) no Brasil foi de 7,3 milhões de m³, dos quais 86% destinaram-se ao mercado interno. Existem 18 fábricas produtoras de painéis no Brasil e o país ocupa o 8º lugar no ranking mundial dos maiores produtores de painéis de madeira reconstituída. (IBÁ, 2017). No país há um predomínio no uso de MDF revestido com laminado. Os fabricantes de painéis disponibilizam os produtos com uma única dimensão, o que dificulta o aproveitamento das placas, e consequentemente, resulta em maiores perdas de material nas marcenarias.

O segmento de móveis de madeira[4] no Brasil , é composto por aproximadamente, 17.500 indústrias de diversos portes que geraram R$ 58,1 bilhões em 2016 (IEMI, 2016) e estão pulverizadas por todo o território nacional (Galinari et al., 2013; Leão, 2009). Entretanto, a maior parte dessas empresas estão concentradas principalmente nas regiões Sul (7.163 empresas) e Sudeste (6.566 empresas). (IEMI, 2016). Nestas regiões também estão localizados os principais polos moveleiros (*clusters*) que produziram um total de 282 milhões de peças em 2013: Bento Gonçalves -RS (17,7%), Região metropolitana de São Paulo (9,1%), Arapongas – PR (8,8%), Grande São Paulo – SP (6,6%), Ubá – Minas Gerais, MG (5,9%), Curitiba – Paraná, PR (3,8%), São Bento do Sul – Santa Catarina, SC (2,4%), Linhares - ES (2,4%), Belo Horizonte – Minas Gerais, MG (1,5%), Lagoa Vermelha – Rio Grande do Sul, RS (0,8%), Rio de Janeiro – RJ (0,2%). Esses dados se referem à porcentagem de peças produzidas sobre o total dos polos (IEMI apud Capistrano, 2014).

[4] Considera-se móveis de madeira todos os móveis produzidos com madeira maciça ou madeira reconstituída – painéis de MDF, MDP, etc.

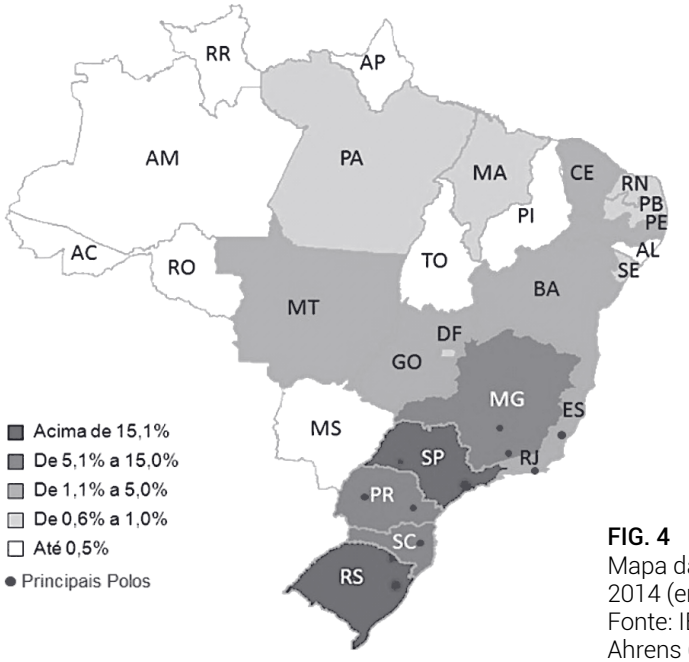


FIG. 4
Mapa da produção de móveis no ano de 2014 (em % de peças)
Fonte: IEMI (2014) apud Fornari, Assis & Ahrens (2015, p. 13).

Conforme o IEMI, em 2011, 76% das empresas moveleiras no Brasil fabricavam produtos padronizados (produzidos em série e sem a possibilidade de personalização por parte dos clientes). Entretanto, desde então houveram mudanças no mercado imobiliário brasileiro com a redução das áreas uteis dos imóveis, valorizando as soluções oferecidas pelos móveis sob medida que maximizam o aproveitamento de espaço (Galinari et al., 2013).

Em razão da "pulverização" de empresas pelo território nacional e da grande quantidade de microempresas informais, estimativas de 2016 afirmam que existem mais de 17.500 indústrias de móveis constituídas predominantemente por micro e pequenas empresas com processos produtivos verticalizados e pouco especializados, muitas dessas são marcenarias que executam móveis customizados (Galinari et al., 2013; IEMI, 2016). O número de estabelecimentos de grande porte, com mais de 500 funcionários, seria quase irrelevante. Essas empresas têm introduzido gradativamente alta tecnologia, mas grande parte ainda utiliza equipamentos e sistemas produtivos ultrapassados (FIEMG, 2002). Mesmo as grandes empresas estão atendendo basicamente ao mercado interno, em parte, por causa dos altos preços dos painéis de madeira no mercado nacional (Leão, 2009); da baixa tecnologia empregada; e da falta de diferenciação dos produtos em razão do baixo investimento em design - com predominância da imitação de

produtos (Castro; Cardoso, 2010; Crocco; Horácio, 2010; Galinari et al., 2013; IEL, 2002). Um dos principais obstáculos ao desenvolvimento das empresas brasileiras diz respeito à falta de inserção do design para apoiar a conquista de novos mercados e para a criação de um design brasileiro (SEBRAE, 2002, p. 43).

A maior concentração de estudos e diagnósticos sobre o setor moveleiro no Brasil foram realizados para os polos moveleiros de Bento Gonçalves (RS), com o apoio da Associação das Indústrias de Móveis do Estado do Rio Grande do Sul (Movergs) e de Ubá (MG). No caso específico de Ubá, o polo possui o apoio de importantes centros de pesquisa, ligados a universidades de Viçosa, Belo Horizonte, Lavras e Juiz de Fora que proporcionam grandes ganhos em termos de construção do conhecimento nas várias áreas ligadas à produção de móveis, nomeadamente nas áreas de gestão, engenharia de produção, design, engenharia florestal, entre outros. A Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) também financia uma série de projetos que contribuem para o conhecimento científico na região (Castro & Cardoso, 2010). (Fornari, Assis, & Ahrens, 2015, p. 13)

Entre 2009 e 2013, houve aumento de 23,3% na quantidade de empresas do seguimento de moveis de madeira em atividade no país e a produção cresceu 28,7%. Cabe destacar a quantidade de empresas do seguimento de móveis de madeira (15.778 empresas) é bem maior do que as empresas do seguimento de metal (1.645 empresas), outros móveis (825 empresas) e colchões (424 empresas) conforme pode ser verificado na tabela 1. (Prado et al., 2014).

Tabela 1 Produção de empresas nacionais por seguimento

Empresas nacionais por segmento [1]					
. Segmentos	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**
Móveis de madeira	12.633	12.930	13.751	14.685	15.778
Móveis de metal	1.350	1.388	1.522	1.604	1.645
Outros móveis	812	799	809	843	825
. Subtotal de móveis	**14.795**	**15.117**	**16.082**	**17.132**	**18.248**
Colchões	321	342	381	398	424
. Total de móveis e colchões	**15.116**	**15.459**	**16.463**	**17.530**	**18.672**

Fonte: Prado et al. (2014, p. 14)

Em 2017, o setor moveleiro apresentou aumento de 4,6% na quantidade de peças produzidas em comparação com 2015. (IEMI apud Movergs). No período de 2009 a 2013, a produção cresceu em média 6,5% ao ano (IEMI apud Capistrano, 2014).

Os móveis residenciais participam com 73% da produção total do setor, sendo o restante composto por móveis para escritórios (18%) e móveis institucionais, para piscinas, terraços, jardins, etc. (9%) conforme apresentado pela tabela 2.

Tabela 2 Produção nacional de móveis por linha de produto (mil peças).

Produção por linha de produto – Brasil (em 1.000 peças)					
. Linha de produto	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**
Móveis para escritórios	62.774	57.786	73.859	81.273	83.191
Móveis para dormitórios	125.391	139.438	149.347	158.270	164.762
Móveis para salas de jantar	39.354	42.047	45.278	48.973	50.271
Móveis estofados	41.270	45.545	45.659	48.895	50.915
Móveis para salas de estar	16.984	19.429	21.320	22.861	23.865
Móveis para cozinhas e outros (1)	42.023	47.050	50.618	55.395	56.874
Outros móveis (2)	42.159	62.492	44.951	44.895	46.351
. Subtotal de móveis	**369.957**	**413.787**	**431.031**	**460.561**	**476.230**
Colchões	28.642	30.031	31.374	33.647	35.548
. Total de móveis e colchões	**398.599**	**443.818**	**462.405**	**494.208**	**511.778**

Fonte: Prado et al. (2014, p. 19)
Notas: (1) Inclui móveis para cozinha, copa, banheiro e lavanderia. (2) Inclui móveis institucionais, para piscinas, terraços, jardins, etc.

Esse crescimento da produção de móveis no período entre 2019 e 2013 pode ser explicado pela estabilização da economia brasileira no período e pela expressiva migração de consumidores da classe D para C. Além disso houve uma redução temporária do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) e o crescimento da construção civil - principalmente com o aporte do programa Minha Casa Minha Vida do Governo Federal, alavancando o mercado imobiliário e o consumo de bens duráveis.

Entretanto, com o cenário político e econômico adverso enfrentado pelo Brasil desde o início de 2015, houve uma desaceleração da produção nacional de móveis. Em relação ao mesmo período do ano anterior, janeiro de 2015 sofreu uma redução de 3,7% na produção de móveis em razão da queda no volume exportado (-13,8%) e a redução das vendas para o mercado interno (-11%). Como consequência, o emprego no setor da madeira também retraiu 2,6% (Moveleiros, 2015). Dados recentes apontam que em 2016 as vendas do setor moveleiro sofreram queda de 12,1% em volume (IBÁ, 2017) e a produção de móveis teve redução de R$ 1,3 bilhões no comparativo com o ano anterior. Os postos de trabalho também sofreram queda de 12,6% no intervalo entre 2012 e 2016. (E-mobile, 2017).

De modo similar ao cenário moveleiro internacional, o setor moveleiro no Brasil apresenta uma baixa participação no PIB nacional, em torno de 0,6%. De acordo com o Ministério do Trabalho, em 2015, houve queda de 8% na geração de empregos formais do setor de móveis (258 mil empregos) se comparado com o ano de 2014 (280 mil empregos). No entanto, mesmo com a queda na quantidade pessoal empregado, o setor moveleiro ainda continua relevante para a geração de empregos no país. Conforme Galinari et al. (2013), a expressiva participação da indústria moveleira nos níveis de emprego e a disseminação da cadeia produtiva de móveis pelo território nacional demonstram a importância do setor para a economia brasileira.

2.2.1 Região do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba

◢ Uma quantidade expressiva de Micro e Pequenas Empresas (MPEs) moveleiras está localizada em Minas Gerais, na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba. A mesorregião é formada por sessenta e seis municípios sendo sete deles considerados microrregiões, em virtude de suas estruturas de produção, distribuição, troca e consumo diferenciadas. Somados seus 66 municípios, a região totaliza uma população estimada de dois milhões de habitantes, e possui uma área equivalente a 54 mil km² (IBGE, 2015).

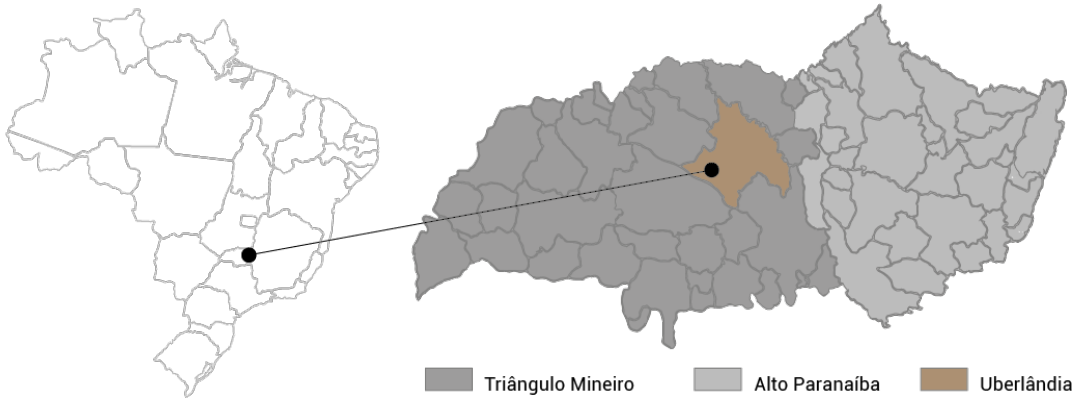


FIG. 5
Mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba (região oeste de Minas Gerais, Brasil)
Fonte: Adaptado de IBGE

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) Uberlândia é o maior município da região (683 mil hab. – população estimada em 2018) e o segundo maior do estado de Minas Gerais, possui o terceiro maior IDH (0,789) do

estado e é a cidade de maior influência da região (IBGE, 2018), principalmente, por sua posição geográfica estratégica no contexto regional e nacional (SEPLAN, 2017), pelo seu desempenho econômico e social relevante no cenário nacional, estadual e regional. A diversidade de atividades econômicas torna o município capaz de atrair grande migração e investimentos e atua como forças centrípetas e centrífugas em sua região atraindo investimentos e fluxos de comércio (Guimarães, 2013).

O Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba agrupam uma quantidade expressiva de MPEs moveleiras. O Sindicato das Indústrias de Marcenaria e Mobiliário do Vale do Paranaíba (Sindmob) estabelecido na cidade de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil, possui 80 empresas associadas e busca promover, principalmente, palestras, exposições e viagens para as empresas do setor. Em 2006 o Sindmob em parceria com o SENAI e o SEBRAE realizaram um diagnóstico das indústrias moveleiras da região. De acordo com as estimativas do Sindmob existem, aproximadamente, 200 MPEs moveleiras formais. Entretanto, estima-se que o número de empresas moveleiras na região seja muito maior, em torno de 800 MPEs, em razão da informalidade de grande parte das indústrias (informação verbal)[5]. Na região predominam Micro e Pequenas Empresas, 96% são Micro Empresas (até 19 funcionários) e 4% são Pequenas Empresas (de 20 a 99 funcionários) que possuem uma pequena quantidade de funcionários: média de 6,2 funcionários por empresa (SENAI, 2006).

A produção das empresas da região é essencialmente de mobiliário por encomenda e sob medida, 94% conforme diagnóstico realizado pelo SENAI (2006). Das demais empresas, 3% produzem em série por encomenda e outros 3% produzem móveis em série com sua própria linha de produtos. Os produtores de móveis sob medida são compostos maioritariamente por MPEs de origem familiar, com baixo grau de especialização, alto nível de qualificação técnica e flexibilidade

[5] Informação fornecida por Ruy Gouveia Mendes (Presidente do Sindmob) em entrevista em Uberlândia, Minas Gerais, Brasil, 11 ago. 2015.

para atender a necessidade específica de cada cliente (Dal Piva, 2006; SENAI 2006 apud Oliveira, Paes, Rezende, Alvarenga, & Mendonça, 2012).

O processo de produção das marcenarias é semi-artesanal, devido em parte a cultura local do saber fazer artesanal e a valorização dos usuários por produtos personalizados que se adequam a funções e a espaços definidos. Na maioria das empresas os móveis são executados por marceneiros que possuem o conhecimento e a prática para executar todo o móvel. Por isso, os processos produtivos necessitam de mão de obra qualificada. Geralmente os resultados são móveis de qualidade e que, consequentemente, apresentam alto custo, mas que ainda concorrem com as empresas de alta tecnologia que produzem móveis modulares (Dal Piva, 2006).

É importante considerar que os sistemas de produção possuem baixo grau de especialização, produção de baixo nível tecnológico e ocorrem de modo verticalizado, isto é, diferentes processos de produção são realizados pela mesma empresa. Esse processo exige uma série de etapas que se inicia: com a análise do projeto, que é elaborado por um profissional (geralmente designer ou arquiteto) ou pela própria marcenaria; depois são realizados cálculos de custos; a negociação individual de cada móvel; visita na casa do cliente para levantamento de medidas; cálculo e compra de matéria-prima; acompanhamento de toda a produção até o transporte e a montagem - que muitas vezes é finalizada na residência do próprio cliente. Geralmente, todo esse processo é realizado pelo proprietário da marcenaria que participa de toda a cadeia produtiva.

Dal Piva (2006, p. 17) aponta algumas vantagens do processo de fabricação sob medida:

- O cliente financia a fabricação realizando parte do pagamento antecipado;
- O móvel é personalizado;
- O móvel ocupa mais satisfatoriamente o espaço da residência;
- Há maior rentabilidade por unidade de produto fabricada;
- A estrutura administrativa da empresa é enxuta;
- Há polivalência do marceneiro.

Entretanto, na visão de grande parte dos marceneiros, a exclusividade dos produtos e o baixo uso de tecnologia dificulta a padronização dos móveis (redução da variedade de peças de modo econômico) e a intercambialidade de partes (capacidade de aproveitamento de partes para a utilização em um mesmo produto ou em produtos diferentes). Por um lado, as vantagens da padronização incluem a redução de perdas, a racionalização da produção, a redução de custos e da quantidade de itens na produção. Por outro lado, os móveis totalmente padronizados impedem o atendimento a todos os desejos dos clientes, limitando a diversificação que é uma forte tendência no mercado atual (Dal Piva, 2006).

A fabricação sob medida requer uma grande quantidade de operações e de mão de obra qualificada, o que aumenta o custo do produto e faz com que as pequenas marcenarias não consigam competir com os grandes fabricantes (Dal Piva, 2006). Nesse sentido, são destacadas as principais desvantagens do processo de fabricação do móvel sob medida (Dal Piva, 2006, p. 18):

- Há excesso de operações manuais;
- Falta de maquinário produtivo;
- A aquisição de matéria-prima e insumos é feita em pequenas quantidades adquiridas de intermediários, cujo preço é sempre mais alto;
- A mão de obra qualificada é rara;
- Há baixa produtividade;
- O produto apresenta excesso de matéria-prima, tornando-se inacessível para a maioria das pessoas;
- Há necessidade de profissionais para elaborar projetos especiais.

Geralmente, para a produção de móveis sob medida utilizam-se como matérias-primas básicas os painéis derivados de madeira maciça (compensado sarrafeado revestido com lâmina natural de madeira) e os painéis de madeira reconstituída (MDF, MDP, OSB e aglomerado). Como componentes são utilizados, principalmente, lâminas de madeira, fitas de borda, parafusos, cavilhas, colas, ferragens metálicas (puxadores, dobradiças, corrediças), dentre outros. A madeira maciça é mais utilizada para a fabricação de peças de pequena largura e espessura como molduras, requadros e cadeiras em razão da dificuldade de obtenção de toras de grande diâmetro, do preço elevado e da necessidade de preservação do

meio ambiente. Grande parte das MPEs que utilizam exclusivamente a madeira maciça, possuem uma linha de produtos próprios e que são produzidos sob encomenda.

A principal matéria-prima utilizada pelas marcenarias são os painéis de madeira reconstituída, principalmente o MDF, em razão de suas propriedades físicas e características como: facilidade de usinagem - o que permite a fabricação de peças com bordas perfiladas ou portas almofadadas; estabilidade dimensional; versatilidade de cores, diversidade de acabamentos e texturas; facilidade de acabamento como pintura, dentre outras vantagens (Dal Piva, 2006; SENAI, FIEMG, & MASISA, 1997). O MDF é utilizado principalmente para a fabricação de portas de armário ou móveis em geral, frentes de gaveta, e tampos que necessitam de usinagem dos perfis. Apesar da existência de uma fábrica de placas na região (cidade de Uberaba), a maior parte das empresas, em torno de 80%, adquire painéis de empresas revendedoras locais por causa do pequeno volume de compras realizado a cada cliente (Oliveira et al., 2012).

Siqueira (2014) constatou que o faturamento bruto anual de 67% das MPEs de mobiliário da região é de até R$ 240 mil, 31,1% faturam de 240 mil a R$ 2 milhões e 400 mil e apenas 1,9% faturam acima desse último valor. O mercado consumidor da grande maioria das empresas é restrito à população de classe média e alta. O que pode ser explicado pelos maiores custos de produção ocasionados pela personalização. As classes sociais economicamente menos favorecidas consomem mobiliário produzido em série pelas grandes redes de varejo brasileiras como Casas Bahia e Magazine Luiza (Oliveira et al., 2012).

A maior parte das marcenarias da região, 86%, produzem móveis residenciais (móveis para dormitórios, cozinha e móveis residenciais em geral), 2% fabricam móveis para escritório, 1% atua na reforma de móveis, e 11% produzem outros tipos de produto (mesa de bilhar, caixas de enxoval, dentre outros). Esses produtos são destinados, principalmente, para o mercado local, em uma competição acirrada com base nos preços - 66% das vendas ocorrem na cidade onde a empresa atua, 26% para outras cidades de Minas Gerais, e 8% das vendas são para outros estados (SENAI, 2006).

O setor depende também de uma estrutura de apoio ao processo produtivo envolvendo: máquinas e equipamentos; serviços de terceiros como manutenção de equipamentos, transporte, gráfica, contabilidade, informática e design; matérias-primas e acessórios como verniz, tintas e painéis de madeira diversos. Dentre esses serviços, as indústrias consomem, principalmente, serviços de contabilidade (73%), manutenção de máquinas e equipamentos (32%), transporte de mercadorias (30%), e o design (23%) (Oliveira et al., 2012).

A respeito do design, 72% das empresas moveleiras da região afirmaram que o aplicam durante o desenvolvimento de móveis, entretanto o design ainda não é percebido como fator chave de sucesso da atividade (SENAI, 2006). Não ficou evidente na pesquisa de que modo essas empresas empregam o design e, portanto, esse fato requer novas investigações. O que se observa como prática comum na região é: (i) o desenvolvimento de projetos personalizados por parte dos designers e posterior indicação dos serviços das marcenarias; (ii) marcenarias que terceirizam os projetos para atender clientes que procuram diretamente a marcenaria; (iii) marcenarias que desenvolvem seus próprios projetos, por meio de estagiário com curso superior em design; (iv) marcenarias que desenvolvem seus próprios projetos, através de um desenhista sem formação em design.

Portanto, o setor moveleiro da região do Triângulo Mineiro caracteriza-se pela predominância de MPEs que produzem móveis sob medida, pela produção de baixo nível tecnológico, pela falta de investimento em design. Todos esses fatos reduzem a produtividade e a competitividade das empresas e faz com que a maior parte da produção seja destinada ao mercado da própria região, em uma competição acirrada com base nos preços.

2.2.2 Resíduos moveleiros: impactos ambientais, sociais e econômicos

◢ Se de um lado o setor moveleiro gera grande quantidade de empregos, por outro, ele também é considerado um grande consumidor de matérias-primas e gerador de resíduos. O setor realiza o uso integrado de materiais o que, por causa sua natureza distinta e a "falta de um plano de gestão adequado, acaba dificultando programas de reúso, de reciclagem e outros modos de destinação final adequada." (Kozak, Cortez, Schirmer, Caldeira, & Balbinot, 2008, p. 205). Os materiais mais utilizados são os derivados da madeira (laminados, compensados, aglomerados e,

principalmente, os painéis de MDF); os metais utilizados em puxadores, dobradiças e corrediças; produtos químicos (tintas e vernizes, colas e resinas); os plásticos (fitas de borda, laminados, puxadores, etc.), os tecidos e couros (naturais e sintéticos) (Nahuz, Figueroa, & Lelo, 2002).

Além da diversidade de materiais, a produção de mobiliário personalizado requer uma série de processos produtivos como a usinagem (corte, furação, fresagem,); lixamento; montagem (fixação e colagem); transporte; e limpeza. Todos esses processos geram um grande volume de resíduos de diversos tipos (serragem, pó, retalhos de painéis, fitas de borda, restos de embalagens, parafusos, colas e estopas).

O volume estimado anual de resíduos provenientes do setor moveleiro de Uberlândia estimado em 2012 por Nunes (2013) correspondeu a 22 mil m³, dos quais parte significativa é composta por resíduos de madeira reconstituída (pó, serragem e retalhos de MDF. A presença de aditivos ureia-formaldeído ou fenol-formaldeído utilizados na composição de painéis de madeira reconstituída, requer atenção especial porque essa resina faz parte da lista de produtos cancerígenos da Agência Internacional de Pesquisa sobre o Câncer (IARC).

Por tudo isso as marcenarias do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba possuem um expressivo passivo ambiental, principalmente por causa do descarte irregular de resíduos em terrenos da periferia das cidades da região. Essa prática decorre de fatores como: a política municipal, pouco sensível às questões ambientais; a falta de gerenciamento municipal voltado para a destinação adequada desse tipo de resíduos; a resignação das populações carentes, que habitam nas proximidades desses vazadouros; o reduzido ou nulo interesse em assumir a quota-parte de responsabilidade ambiental por parte dos empresários das MPEs da região e a fraca consciência (social e ambiental) dos designers sobre os impactos ambientais dos seus projetos (Nunes, 2013). Segundo o diagnóstico do SENAI (2006), 90,8% das MPEs moveleiras da região descartam os resíduos industriais, 3,7% os comercializa e 5,5% costuma realizar a reciclagem. A fig. 6 apresenta o modo como, usualmente, são recolhidos os restos de produção de uma pequena marcenaria, fazendo prever o seu descarte no espaço público.



FIG. 6
Resíduos gerados em cinco dias úteis em uma marcenaria localizada na cidade de Uberlândia
Fonte: Braga, et al., (2017, p. 7)

Conforme Guimarães, em julho de 2015 o município de Uberlândia possuía 99 pontos críticos de despejo irregular de resíduos volumosos de natureza distinta (resíduos oriundos de construção civil, capinas e podas, domiciliares, madeireiros, etc.), distribuídos em áreas públicas da cidade (fig. 7). Essa prática é difícil de combater, apesar da limpeza constante realizada pela prefeitura nesses locais (informação verbal)[6].

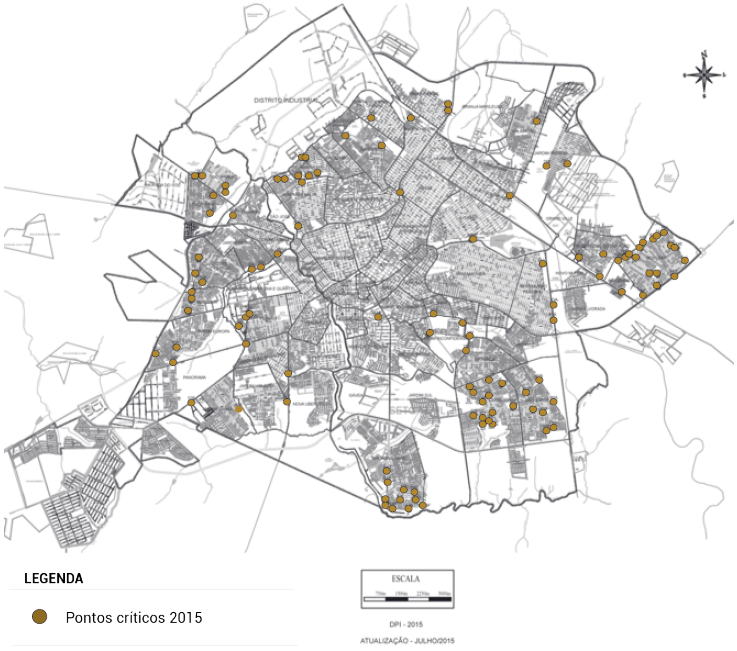


FIG. 7
Mapa com os pontos críticos de destinação irregular de resíduos em Uberlândia no ano de 2015.
Fonte: Adaptado de Prefeitura Municipal de Uberlândia (2014, p. 136).

[6] Informação fornecida por Silas Guimarães (Assessor da Secretaria Municipal de Serviços Urbanos) em entrevista em Uberlândia, 11 ago. 2015.

Ressalta-se que em estudo de campo realizado em dois bairros do município de Uberlândia, verificou-se que, além dos resíduos, esses terrenos públicos da periferia da cidade são utilizados por crianças e adolescentes para brincadeiras com papagaio de papel, o que enfatiza o problema de ordem ambiental, econômica e social.



FIG. 8
Locais da periferia da cidade de Uberlândia utilizados para disposição irregular de resíduos
Fonte: Braga, et al., (2017, p. 7)

Esses diagnósticos refletem uma situação agravante, tanto em relação aos problemas ambientais e sanitários quanto aos fatores socioeconômicos envolvendo a população da periferia e as próprias marcenarias. As MPEs da região têm sofrido incessante pressão dos órgãos públicos e ambientais por causa da destinação final inadequada de resíduos, colocando em risco o seu próprio desenvolvimento. Estas ações dos órgãos públicos são limitadas à fiscalização e penalização, pois, incoerentemente, a cidade de Uberlândia ainda não possui um sistema de gestão integrada visando a recolha e o tratamento de resíduos. A ação desencadeada por determinação do Ministério Público Federal determinou a construção de um aterro industrial na cidade em 2017 visando a disposição final ambientalmente correta de resíduos. Apesar de o município possuir um Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS), o documento não faz referência aos resíduos do setor moveleiro. Entretanto, a prática de despejo irregular é bastante conhecida, pois inúmeras reportagens realizadas pelos meios de comunicação locais relatam frequentemente essa problemática.

Destinar de modo ambientalmente adequado os resíduos gerados é insuficiente para resolver os problemas agenciados. É fundamental que haja uma redução no consumo de recursos, visando, fundamentalmente, a minimização do desperdício e, consequentemente, a redução do impacto sobre o meio ambiente (Andrea Franco Pereira et al., 2010). A PNRS preconiza a redução na fonte de consumo. Segundo o Art. 9º desta Lei, "na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não-geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada de rejeitos." (Brasil, 2012, p. 15). O problema consiste na falta de reconhecimento sobre a importância desses princípios por parte de todos os interessados e, consequentemente, e na inócua alteração de comportamentos e de práticas.

Muitas pesquisas discutem o caráter sistêmico de intervenções que visam à minimização dos impactos ambientais gerados pela indústria de modo geral. No entanto, no caso específico da região do Triângulo Mineiro, poucas ações têm sido realizadas no sentido de combater o avanço da degradação ambiental. Além disso, faltam instrumentos para capacitar, instruir, orientar e fomentar uma nova cultura local que privilegie posturas responsáveis por parte dos profissionais e micro e pequenas indústrias, independentemente dos setores de atuação.

Na visão de Vicente (2012), o setor de mobiliário personalizado possui grande potencial para minimizar os seus impactos, mas para isso deverá aprofundar o conhecimento sobre o ciclo de vida envolvendo seus produtos e deverá estar mais aberto às contribuições de outras áreas. Nesse contexto, assinala-se o papel importante que o design poderá desempenhar na geração de valor e minimização de impactos no setor.

Os problemas causados pelo abandono de detritos sem qualquer tratamento e fora de locais previamente preparados para os receber não se resumem ao seu volume. As consequências da deficiente gestão de resíduos das marcenarias também causam impactos sociais e econômicos conforme descrito anteriormente. No que diz respeito aos impactos sociais, é importante acrescentar os riscos para a saúde pública provenientes da toxicidade de substâncias usadas na produção de placas de madeira reconstituída. O formaldeído, por exemplo, é uma solução cancerígena usada como resina adesiva no processo de produção desse tipo de material

(Pereira, 2013). Por causa da utilização de resinas contendo formol, a emissão de formaldeído acontece tanto por meio do ambiente fabril quanto por meio das placas produzidas com estas resinas (Maloney, 1993).

Especial controle e preocupação também devem ser dedicados à saúde dos trabalhadores das marcenarias, em razão do risco de inalação de pequenas partículas de madeira reconstituída contendo formaldeído. O acúmulo de poeira residual também gera riscos de incêndio, se negligenciado, por causa de sua característica inflamável. Santos e Dias (2012, p. 8) afirmam que "a existência de um expressivo contingente de pessoas que extraem dos resíduos sua principal fonte de sobrevivência, acrescenta à problemática dos resíduos uma dimensão sociocultural e antropológica, que somada aos impactos ambientais e sanitários requer rigorosa consideração."

Do ponto de vista econômico, são contabilizados mensalmente, para os cofres públicos municipais da cidade de Uberlândia, uma despesa de R$ 200 mil para a retirada e destinação de, aproximadamente, 600 ton. ao dia, de entulhos dos pontos de destinação irregular de resíduos de fontes distintas (informação verbal)[7]. As marcenarias também amargam prejuízos financeiros em razão da falta de gestão adequada de seus resíduos e, principalmente, pelo desperdício de matéria-prima causado pela falta de otimização dos cortes de painéis de madeira, separação e armazenamento inadequados das partes passíveis de reaproveitamento.

Tanto as questões de ordem ambiental, econômica quanto social devem ser consideradas quando se analisam as consequências da prática de despejo irregular de resíduos, por parte das marcenarias, na periferia das cidades agravada pela prática comum na região de atear fogo com o intuito de limpar os terrenos. O problema da conjugação dessas práticas consiste na emissão de particulados e GEEs na atmosfera e no aumento do risco de incêndio descontrolado causado pela alta inflamabilidade dos resíduos de serragem. O que torna esse fator muito significativo para o agravamento das condições de vida de populações que

[7] Informação fornecida por Silas Guimarães (Assessor da Secretaria Municipal de Serviços Urbanos) em entrevista em Uberlândia, 11 ago. 2015.

subsistem no limiar da pobreza ou abaixo desse limiar, quer do ponto de vista simbólico (tratando-as como lixo), quer do ponto de vista social (incentivando a degradação do espaço público, causa e efeito de comportamentos de risco ou socialmente desviantes).

2.3 Contexto de Portugal

◢ A indústria do mobiliário em Portugal é um setor que apresenta relevância para a economia nacional. Representado pelo código de Classificação das Atividades Econômicas (CAE) 310, compreende o fabrico de mobiliário e de colchões - fabricação de mobiliário para escritório e comércio; mobiliário de cozinha; colchoaria; e mobiliário para outros fins (Madeira, metálico, outros materiais e acabamentos). Essas empresas geram um VAB de 491 milhões de euros e um volume de negócios de 1.586 milhões de euros em 2016. (AIMMP, 2017; DGAE 2018).

O segmento de fabricação de móveis em Portugal, excluído o subsetor de colchões, em 2016, era composto por 4.351 empresas. Essas empresas empregam um total de 29.462 trabalhadores, o que representa 4,29% do emprego da indústria transformadora. (DGAE 2018). A maior parte da produção de móveis é destinada a fabricação de mobiliário residencial (60% mobiliário doméstico, 12% mobiliário de escritório, 9% mobiliário de cozinha, 7% cadeiras e mesas e 12% componentes). (EGP, 2007). Existe uma concentração geográfica de empresas do segmento (68%), principalmente, na região norte do país no Distrito de Porto (nos concelhos de Paredes e de Paços de Ferreira). Por isso, Paços de Ferreira passou a ser conhecida como a Capital do Móvel. (Cluster, 2007; EGP 2007?; DGAE 2018). Assim como no Brasil, aproximadamente, 87% das empresas são constituídas por microempresas[8]

[8] Em Portugal considera-se Microempresas as entidades com um número de pessoas ao serviço inferior a 10 e cujo volume de negócios anual ou balanço total anual não excede 2 milhões de euros. As pequenas e médias empresas apresentam um número de pessoas ao serviço menor que 250 e um volume de negócios anual que não excede 50 milhões de euros ou um balanço total anual que não excede 43 milhões de euros. As grandes empresas são as que não se enquadram nas condições anteriores. (Para esta classificação utilizaram-se os critérios da Recomendação da Comissão Europeia, de 6 de maio de 2003, relativa à definição de micro, pequenas e medias empresas).

que possuem menos de 10 funcionários - a média geral é de 7 funcionários por empresa, conforme dados de 2016. (AIMMP, 2017).

Apesar da grande evolução do setor alavancada a partir do ano de 1991 pelos incentivos do Programa de Modernização da Indústria de Mobiliário da Madeira (Portaria n. 997-A/91 de 30 de setembro de 1991) que visava o desenvolvimento e o aumento da competitividade do setor em termos tecnológicos, financeiros, de produtividade, de qualificação de mão de obra, e de estímulo a inovação por meio do design, ainda existem diferenças acentuadas entre as empresas. Coexistem no setor desde empresas que ainda fazem móveis à mão até aquelas que desenvolvem peças seriadas com maquinário totalmente automatizado.

Há uma predominância de mão de obra pouco qualificada e a profissionalização em termos de gestão do negócio ainda é muito incipiente o que infere em baixa eficiência de produção (Cluster, 2007; EGP 2007?; Xavier, Guimarães, & Peixoto, 2012; DGAE, 2018). O estudo elaborado para o setor moveleiro de Paços de Ferreira por meio do CECEJ (2014), identificou uma reduzida oferta de formação técnica específica para o setor tanto para dirigentes quanto para os trabalhadores. Também existem empresas que produzem peças personalizadas que são executados conforme encomenda, voltadas para atender aos desejos dos consumidores em um mercado nacional. Essas empresas consideram a personalização como uma forte tendência de mercado (DGAE, 2017; EGP 2018).

Segundo a Rede de Centros Tecnológicos de Portugal (RECET) e a Escola de Gestão de Porto (EGP), a sobrevivência das micro e pequenas empresas depende necessariamente da implementação de estratégicas que visem: investimentos em design de produtos; uso de novos equipamentos e novos materiais sustentáveis; maior eficiência na taxa de aproveitamento de matérias-primas reduzindo desperdícios no processo industrial; ecodesign de produtos; a otimização dos sistemas de produção; a partilha de informações recurso e meios entre as empresas; profissionalização da gestão, dentre outras questões. (Xavier, Guimarães, & Peixoto, 2012).

Associação Portuguesa das Industrias de Mobiliário e Afins (APIMA) realizou ações de divulgação da imagem de Portugal, posicionando as empresas aderentes no mercado internacional por meio de um conjunto de ações que envolviam a

participação do setor de mobiliário em feiras internacionais , missões empresariais, e divulgação do Made In/Made By Portugal. Este projeto contribuiu para que o setor de mobiliário e colchoaria atingisse um volume de exportação de 246 milhões de euros nos dois primeiros meses de 2018, com crescimento de 4% em relação ao mesmo período do ano anterior. Os países que mais absorveram as vendas do mercado internacional foram a França (33%), Espanha (25%) e Reino Unido (6%) (AICEP, 2018).

Tomando como referência dados do ano de 2016, existem 37 empresas fabricantes de painéis derivados de madeira em Portugal, dos quais quatro fabricam painéis de partículas de madeira (OSB, MDP), quatro produzem painéis de fibra de madeira (MDF, HDF) e as demais produzem folheados, contraplacados e outros. (AIMMP, 2017). Conforme a tendência mundial, em Portugal é crescente o uso de painéis de madeira reconstituída em substituição a madeira maciça. Atualmente, os produtos mais utilizados para a produção de mobiliário no país são o painel aglomerado, o MDP e o MDF cru, que posteriormente costumam receber acabamento em laca ou acabamento em madeira folheada (Louro et al. 2009; Sanz et al. 2007). Diferentemente do Brasil, em que os painéis possuem uma única dimensão, no mercado europeu eles são fabricados com quatro dimensões diferentes, o que facilita o aproveitamento da matéria-prima e, consequentemente, reduz os desperdícios fabris.

Em 2016, o volume total de negócios envolvendo as empresas fabricantes de painéis em Portugal foi de 221 milhões de euros e o mercado internacional absorveu o maior volume de vendas (63%). (AIMMP, 2017). Entretanto, os valores apresentados apresentam tendência de queda devido ao aumento das ocorrências de incêndio ocorridas nos últimos anos nas áreas florestais, o que pode comprometer a produção tanto de painéis quanto de mobiliário para os próximos anos.

2.3.1 Marcenarias portuguesas

◢ Visitas de campo realizadas em duas marcenarias de Portugal em 2017 identificaram semelhanças entre as MPEs portuguesas e brasileiras. Como pontos comuns destaca-se a predominância de empresas de origem familiar, a produção de móveis sob medida e mediante encomenda, os processos produtivos

organizados por projeto; a produção voltada em sua maioria para o mercado nacional e a predominância no uso de painéis de madeira reconstituída como matéria-prima principal. Na comparação entre as duas empresas portuguesas investigadas verificou-se semelhanças referentes ao nicho de mercado e ao uso de matéria-prima. Entretanto, elas apresentam grandes disparidades no que concerne à dimensão, organização, nível tecnológico, qualificação, capacidade produtiva, dentre outros aspectos.

Uma das marcenarias localiza-se na cidade de Rebordosa, no concelho de Paços de Ferreira (fig. 9). Trata-se de uma micro empresa de mobiliário que emprega dez funcionários. A empresa criada em 1973 é de origem familiar e desde 2000 a responsabilidade pela gestão e pela produção foi transferida para os herdeiros. As competências e conhecimentos da empresa dizem respeito a larga experiência na produção de mobiliário residencial, comercial e para hotelaria.



FIG. 9
Marcenaria localizada em Rebordosa (concelho de Paços de Ferreira, distrito de Porto, Portugal)
Fotos: Autora, 2017

Assim como no caso do Brasil, o saber fazer semi-artesanal prevalece na empresa portuguesa, pois os funcionários envolvidos na produção detém o conhecimento sobre a produção completa do móvel, portanto, atuam desde a interpretação do projeto, passando pelo corte até a montagem final do produto.

A aposta no design de produtos por parte da empresa é quase inexistente. Muitas vezes, o projeto é feito pelo proprietário que não possui formação em design e que também acumula uma quantidade significativa de funções. Outras vezes, o design

de produtos origina-se de projetos desenvolvidos por designers que indicam os serviços da marcenaria. Além disso, há uma reduzida profissionalização e organização em termos de gestão e de processos.

Em razão do baixo uso de recursos tecnológicos e de informação a empresa é dependente de mão de obra intensiva. Equipamentos e maquinários bastante antigos coexistem com outros semiautomáticos. Não são utilizados *softwares* visando a otimização do corte de placas e não há um planejamento rigoroso para aproveitamento da matéria-prima.

Apesar de haver alguma separação entre os tipos de resíduos gerados, a percepção é de que os resíduos são acumulados em diversas partes da marcenaria, muitas vezes, pouco acessíveis, dificultado os processos de coleta (fig. 10). Os coletores de pó também são limitados e, portanto, há grande emissão de poeira durante os processos de corte e usinagem dos painéis.

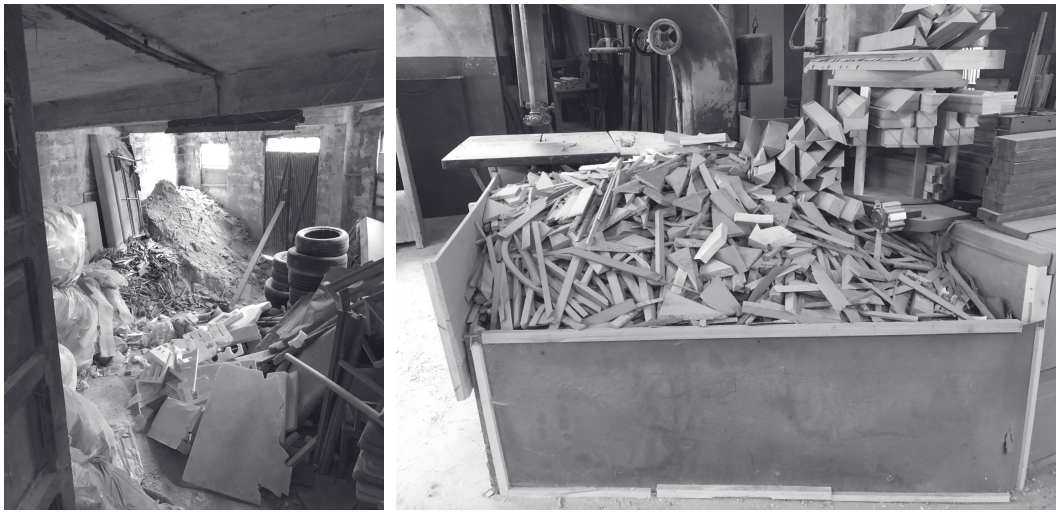


FIG. 10
Resíduos acumulados pela marcenaria localizada em Rebordosa (concelho de Paços de Ferreira, distrito de Porto, Portugal)
Fotos: Autora, 2017

Destaca-se que os funcionários não utilizam equipamentos de proteção durante a produção como protetores auriculares ou máscaras. Verificou-se deficiências de *layout* e iluminação insuficiente do espaço dificultando o trabalho e reduzindo o rendimento e a produtividade.

Diferentemente do que ocorre no Brasil, os resíduos gerados pelas microempresas são encaminhados para Ecocentros. Os Ecocentros são áreas que contêm grandes

contentores (30m³) destinados à recepção de vários tipos de resíduo. Existem mais de 200 Ecocentros em Portugal que recebem da população, de pequenas indústrias e do comércio resíduos de madeira, móveis (monstros), metal, papel, plástico, verdes, lâmpadas, baterias, dentre outros. (Câmara Municipal de Maia, 2005).

Os resíduos são depositados seletivamente pela indústria nos contentores dos Ecocentros e posteriormente são encaminhados para estações de triagem, onde são separados com maior rigor e enviados para unidades de reciclagem. No caso dos resíduos de madeira, identificou-se no município de Paredes uma unidade de reciclagem que atua na transformação dos resíduos de madeira em briquetes que são utilizados em caldeiras para aquecimento do ar ambiente no período de inverno em espaços públicos (fig. 11).



FIG. 11
Centro de triagem e de transformação dos resíduos moveleiros localizado em Paredes (concelho de Paços de Ferreira, distrito de Porto, Portugal)
Fotos: Autora, 2017

De acordo com o decreto de lei n. 73/2011, os resíduos de madeira propensos para a reciclagem são aqueles que não receberam acabamento com tintas, vernizes, laminados ou outros contaminantes e que não possuem em sua formulação substâncias perigosas como o formaldeído. (Decreto-lei nº 73/2011 de 17 de junho de 2011).

A outra marcenaria examinada localiza-se em Sintra, na região de Lisboa (fig. 12). Trata-se de uma pequena empresa de mobiliário que emprega 40 funcionários. A empresa de origem familiar foi criada em 2015 após o fechamento de uma antiga empresa da família que encerrou suas atividades em 2008 após uma grave crise econômica enfrentada por Portugal. As competências e conhecimentos dessa indústria dizem respeito a larga experiência na produção de mobiliário residencial, comercial e para hotelaria produzido, exclusivamente, sob medida e por encomenda.



FIG. 12
Marcenaria localizada em Sintra, Portugal
Fotos: Autora, 2017

Diferentemente do caso anterior, nessa indústria existem poucos marceneiros, pois geralmente são contratados operadores especializados em atividades específicas e, portanto, esses profissionais não detém o conhecimento sobre a produção completa do móvel. Conforme o relato de um dos sócios da empresa, esse tipo de divisão de tarefas facilita a contratação de mão de obra e reduz a dependência da empresa pela profissão de marceneiro que é cada vez mais rara. Por isso, a equipe é dividida conforme o tipo de atividade a ser executada: administração e projeto

(contabilidade, marketing, projeto, compra, venda), produção (corte, usinagem, acabamento, pré-montagem) e montagem (entrega e montagem).

A empresa aposta no design de produtos personalizados e por isso possui no seu quadro de funcionários designers que desenvolvem os projetos. Outras vezes, o design de produtos origina-se de projetos desenvolvidos por designers externos que indicam os serviços da marcenaria. Nesses casos, o projeto é refeito pelo designer da empresa com o objetivo de integrá-lo aos *softwares*, calcular os materiais, fazer o orçamento, planejar a otimização do corte de placas para aproveitamento máximo da matéria-prima e usinar as peças de maneira automatizada. A indústria é altamente profissionalizada e organizada em termos de gestão e de processos. Nesse sentido, cabe destacar os controles de produção que são em grande parte controlados por sistemas informáticos e por reuniões semanais com a equipe de trabalho realizadas para planejar, analisar e corrigir o ponto de situação envolvendo orçamentos, projetos, produção, montagem e entrega de produtos.

A empresa não dependente de mão de obra intensiva, pois o processo produtivo e as funções são divididos por atividade que geralmente são desenvolvidas com maquinário de tecnologia atualizada e integrada. Um funcionário devidamente treinado corta os painéis de todos os projetos e faz a gestão das sobras de material de modo eficiente. Todos os equipamentos e maquinários são semiautomáticos ou automáticos - como no caso do centro de usinagem que fura e fresa as peças conforme a especificação de cada projeto.

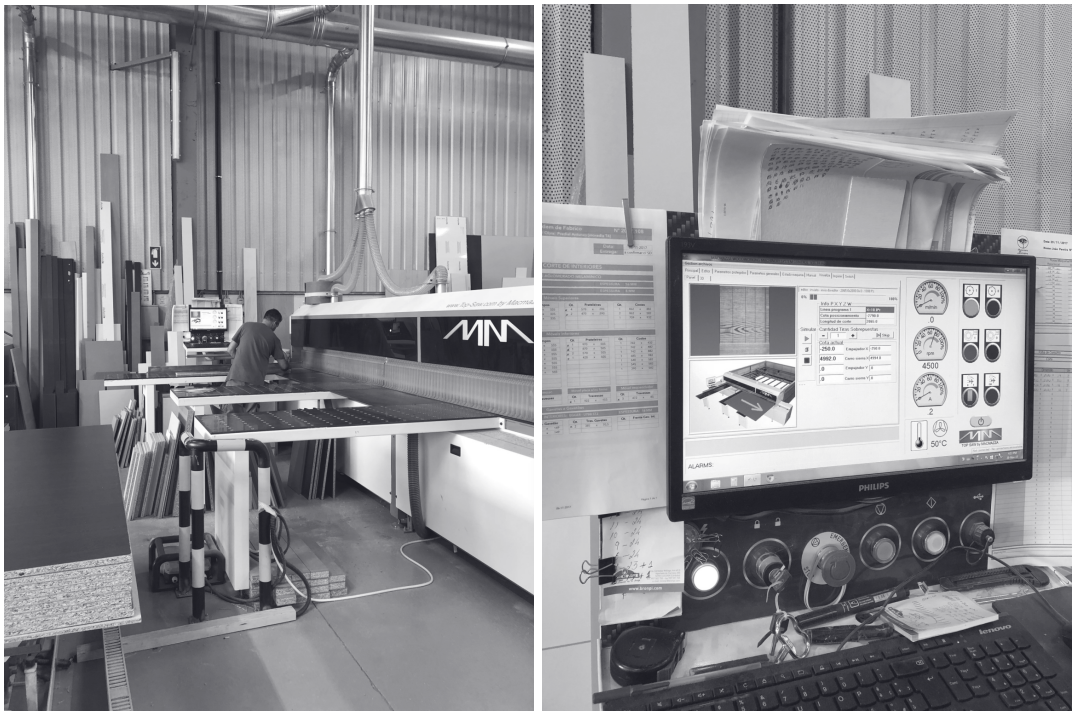


FIG. 13
Seccionadora semiautomática de painéis de madeira - Sintra, Portugal
Fotos: Autora, 2017

Sistemas eficientes de pintura, de coleta de poeira residual e de resíduos de pintura evitam a emissão de pequenas partículas de material no ar e mantém a empresa limpa, com excelentes condições de trabalho e de segurança para os operadores. O *layout* de produção e os espaços de refeição e descanso dos funcionários são adequados e a iluminação natural é privilegiada e suficiente para as atividades, contribuindo para uma boa produtividade.

O Decreto de Lei nº 73/2011 de prevenção, produção e gestão de resíduos de Portugal determina que indústrias de maior porte e que geram grande volume de resíduos devem depositá-los seletivamente na empresa em contentores de armazenagem temporária e, posteriormente, devem contratar uma entidade licenciada que execute operações de recolha e tratamento de resíduos. Dentre outras questões, o Decreto determina que a responsabilidade pela gestão dos resíduos é transferida para a entidade licenciada responsável.(Decreto-lei n.º 73/2011 de 17 de junho de 2011). No caso da marcenaria, os resíduos são devidamente separados e acondicionados até a recolha e gestão que é realizada

por uma entidade licenciada sob um custo aproximado de 600 euros mensais (informação verbal)[9].



FIG. 14
Contentores para armazenagem preliminar de resíduos (pó de painéis de madeira, pedaços e vapores de tinta) de uma marcenaria localizada em Sintra, Portugal
Fotos: Autora, 2017

2.4 Síntese do capítulo

◢ A compreensão sobre o setor moveleiro e sobre seus impactos sociais, ambientais e econômicos é essencial para o desenvolvimento de um modelo de design estratégico sustentável compatível com a realidade das MPEs moveleiras. Ao analisarmos o contexto do setor verificou-se que a indústria moveleira mundial é constituída predominantemente por pequenas e médias empresas que possuem alto nível de especialização, organização, empregam alta tecnologia e Design.

[9] Informação fornecida pelo sócio-proprietário da marcenaria localizada em Sintra em entrevista realizada em Sintra, Portugal em 20 nov. 2017.

Diferente do mercado global, o setor moveleiro no Brasil e em Portugal apresentam algumas semelhanças entre si, pois nesses países predominam microempresas de origem familiar, com processos produtivos verticalizados e pouco especializados, com baixo emprego de tecnologia e do design. As empresas utilizam o MDF como matéria-prima principal e a produção de mobiliário é realizada em sua maioria de modo semi-artesanal, por encomenda e sob medida. Apesar da pequena dimensão das estruturas produtivas moveleiras em ambos países, esse é um setor industrial de grande importância socioeconômica devido ao consumo e a produção de painéis de madeira e a geração de empregos.

Do ponto de vista socioambiental, o levantamento realizado sobre o setor moveleiro no Brasil (região do Triângulo Mineiro) e em Portugal revelou que os países adotam práticas diferentes no que diz respeito a gestão de resíduos. No caso da região do Triângulo Mineiro não há um sistema de gestão adequado de resíduos e a prática local consiste em eliminá-los de modo irregular em terrenos baldios da cidade, queimá-los a céu aberto ou em fornos de padaria. A eliminação irregular gera riscos de incêndio, toxicidade e impacta o meio ambiente e a sociedade.

Portugal apresenta grandes avanços em relação ao Brasil, pois dispõe de um sistema integrado e eficaz para a gestão e a destinação de resíduos de diversos tipos, incluindo os moveleiros. O sistema de gestão de resíduos é composto por legislações ambientais rígidas, por estruturas públicas que facilitam a recolha, triagem, transporte e destinação de resíduos por parte da população, do comércio e indústrias de pequeno porte e por instituições privadas licenciadas para executar operações de recolha e tratamento de resíduos de grande volume ou periculosidade.

2.5 Referências bibliográficas do capítulo

AICEP. (2018). Exportações portuguesas de mobiliário e colchoaria crescem 4%. Recuperado 27 de agosto de 2018, de http://www.portugalglobal.pt/PT/PortugalNews/Paginas/NewDetail.aspx?newId=%7BEED737F7 -5637-494B-B897-A48C28F6C411%7D

AIMMP. (2017). Painéis de madeira. AIMMP. Recuperado de http://www.portugalglobal.pt/PT/PortugalNews/Paginas/NewDetail.aspx?newId=%7BEED737F7 -5637-494B-B897-A48C28F6C411%7D

Braga, J. C., Moreira da Silva, F., Ferrão, L., & Paschoarelli, L. C. (2017). Insertion of Sustainable Strategic Design in the Furnishings of Micro and Small Enterprises. *The*

International Journal of Designed Objects, *11*(3), 1–16. https://doi.org/10.18848/2325-1379/CGP/v11i03/1-16

Brasil. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998., Pub. L. No. Lei n. 12.305 de 02 de agosto de 2010, 73 (2012). Recuperado de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm

Câmara Municipal de Maia. (2005). Ecocentro. Recuperado 2 de setembro de 2018, de http://ambiente.maiadigital.pt/ambiente/residuos/mais-informacao-1/ecocentro

Capistrano, M. W. de. (2014). IEMI abre ciclo de palestras do 5º congresso moveleiro. Recuperado 20 de setembro de 2015, de http://www.emobile.com.br/site/noticias/congresso-moveleiro- inicia-com-palestra-iemi/

Castro, M. L. A. C. de, & Cardoso, J. (2010). Technological innovation and narrative innovation: paths for design in the furniture industry of Ubá. *Interações*, *11*(2), 205–213.

CECEJ. (2014). Paços de Ferreira 2020: opções de futuro, comunidade ativa e resiliência empresarial. CECEJ. Recuperado de https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjoocyfjZ_dAhWOnJAKHSP_DMEQFjADegQIBxAC&url=http%3A%2F%2Fwww.cm-pacosdeferreira.pt%2Ffiles%2Fplano_text.pdf&usg=AOvVaw0deSy67VNcX8UBYO1tbJYd

Cluster. (2007). Levantamento estratégico: cluster das empresas de mobiliário de Portugal. Strategic Trends. Recuperado de http://norteemrede.ccdr-n.pt/rede-de-informacao/publicacoes/estudo-estrategico-da-industria-de-mobiliario

Crocco, M., & Horácio, F. (2001). *Industrialização descentralizada: sistemas industriais locais o arranjo produtivo moveleiro de Ubá*. Rio de Janeiro: IE/UFRJ.

Dal Piva, R. (2006). *Processo de fabricação dos móveis sob medida*. Porto Alegre: SENAI.

Decreto-lei n.º 73/2011 de 17 de junho do Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território, Pub. L. No. Diário da República: I serie, Nº 116, 50 (2011). Recuperado de http://data.dre.pt/eli/dec- lei/73/2011/06/17/p/dre/pt/html

DGAE. (2017). Indústria do mobiliário: sinopse 2017. DSPE.

DGAE. (2018). Ficha de tecido industrial: indústria do mobiliário. Direção Geral das Atividades Economicas. Recuperado de http://www.dgae.gov.pt/pagina.aspx?f=1&lws=1&mcna=0&lnc=8140AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA &parceiroid=0&codigoms=0&codigono=76268472847488 54AAAAAAAA

EGP. (2007). Estudo estratégico das industrias de madeira e mobiliário. AIMMP. Recuperado de http://norteemrede.ccdr-n.pt/rede-de-informacao/publicacoes/estudo-estrategico-da- industria-de-mobiliário

E-mobile. (2017). Relatório Brasil Móveis 2017: EMI lança dados do setor moveleiro. Recuperado 1º de setembro de 2018, de http://www.sindicatodaindustria.com.br/noticias/2017/11/72,118428/relatorio-brasil-moveis- 2017-iemi-lanca-dados-do-setor-moveleiro.html

FIEMG. (2002). Diagnóstico do pólo moveleiro de Ubá e região. Belo Horizonte: IEL/MG.

Fornari, F., Assis, L. de, & Ahrens, R. de B. (2015). Resíduos sólidos da indústria moveleira de Arapongas – PR e sua mitigação. Revista Espacios, 36(8), 13.

Galinari, R., Junior, T., Rodrigues, J., & Morgado, R. R. (2013). A competitividade da indústria de móveis do Brasil: situação atual e perspectivas. BNDES Setorial, 37, 227–272.

Gorini, A. P. F. (1998). Panorama do setor moveleiro no Brasil, com ênfase na competitividade externa a partir do desenvolvimento da cadeia industrial de produtos sólidos de madeira. *Rio de Janeiro: BNDES*.

Guimarães, E. N. (Org.). (2013). Estudo de viabilidade técnica, econômica, financeira e social da aglomeração urbana do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba e seu colar de influência regional com vistas à implantação da região metropolitana. IE - UFU, Uberlândia.

IBÁ. (2017). IBA: relatório anual 2017. IBÁ. http://iba.org/images/shared/Biblioteca/IBA_RelatorioAnual2017.pdf

IBGE. (2015). Cidades. Recuperado 22 de setembro de 2015, de http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=317020

IBGE. (2018). Cidades. Recuperado 5 de maio de 2017, de https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/uberlandia/panorama

IEMI. (2016). Brazilian Furniture - Sobre o Setor. Recuperado 1º de setembro de 2018, de http://www.brazilianfurniture.org.br/sobresetor

Kozak, P. A., Cortez, A. M., Schirmer, W. N. S., Caldeira, M. V. W., & Balbinot, R. (2008). Identificação, quantificação e classificação dos resíduos sólidos de uma fábrica de móveis. *Revista Acadêmica: Ciência Animal*, *6*(2), 203–212.

Leão, M. de S. (2009). Revista da madeira. *Fatores de competitividade da industria de móveis de madeira no Brasil*, p. 1–8.

Louro, G., Constantino, L., Gravato, A., & Rego, F. (2009). Silva Lusitana. *A fileira da construção e do mobiliário: análise de contexto*, *17*(1), 59–82.

Maloney, T. M. (1993). *Modern particle board and dry process fiberboard manufacturing*. San Francisco: Backbeat Books.

Moveleiros. (2015). 2015 inicia com recuo na exportação de móveis. Recuperado 19 de setembro de 2015, de http://www.megamoveleiros.com.br/2015-inicia-com-recuo-na-exportacao-de- moveis/

Nahuz, M. A. R., Figueroa, F. M. Z., & Lelo, P. K. Y. (2002). *Prospectiva tecnológica da cadeia produtiva: madeira e móveis*. São Paulo: IPT.

Nunes, V. G. A. (2013). *Design pilot project as a boundary object: a strategy to foster sustainable design policies for Brazilian MSEs.* (PhD Thesis). Polytechnic of Milan, Milan.

Oliveira, P. R. S., Paes, F. A. S. V., Rezende, J. B., Alvarenga, A. de P., & Mendonça, F. M. de. (2012). Cadeia produtiva da movelaria: o polo moveleiro do Triângulo Mineiro. EPAMIG.

Pereira, A. F. (2013). *Madeiras brasileiras: guia de combinação e substituição.* São Paulo: Blucher.

Pereira, Andrea Franco, Carvalho, L. de S. C., & Pinto, A. C. de O. (2010). Resíduo de madeira:

limites e possibilidades de seu uso como matéria-prima alternativa. In *9º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design*. São Paulo: Blucher.

Portaria n. 997-A/91 de 30 de setembro do Ministério das Finanças, do Planejamento e da Administração do Território e da Indústria e Energia, Pub. L. No. Diário da República: n.º 225/1991, 3º Suplemento, Serie I-B (1991). Recuperado de https://dre.pt

Prado, M. V., Bezado, A. P., & Grando, F. R. (2014). Relatório setorial 2014 polo moveleiro do Rio Grande do Sul. IEMI.

Prefeitura Municipal de Uberlândia. Projeto de Lei n. 192 de 2014. Aprova o plano de gestão integrada de resíduos sólidos - PGIRS do Município de Uberlândia, Pub. L. No. 192 (2014).

Santos, M. C. L., & Dias, S. L. F. G. (Orgs.). (2012). *Resíduos sólidos urbanos e seus impactos socioambientais.* São Paulo: IEE-USP.

Sanz, F., Latour, S., Neves, M., Bastet, E., & Pischedda, D. (2007). Aplicações industriais do pinheiro bravo. Centro de Innocación e Servizos Tecnolóxicos da Madeira de Galícia. Recuperado de http://www.clustermadeira.com/pdf/Pinho_Pinaster_PT.pdf

SEBRAE. (2002). *Cara Brasileira: a brasilidade nos negócios, um caminho para o "made in Brazil"*. Brasília: Edição Sebrae.

SENAI. (2006). Diagnóstico empresarial das industrias moveleiras de Uberlândia e região. Uberlândia: Sistema FIEMG.

SENAI, FIEMG, & MASISA (Orgs.). (1997). *MDF fibro fácil: usos e aplicações para a indústria moveleira brasileira*. Bento Gonçalves: SENAI/FIERGS.

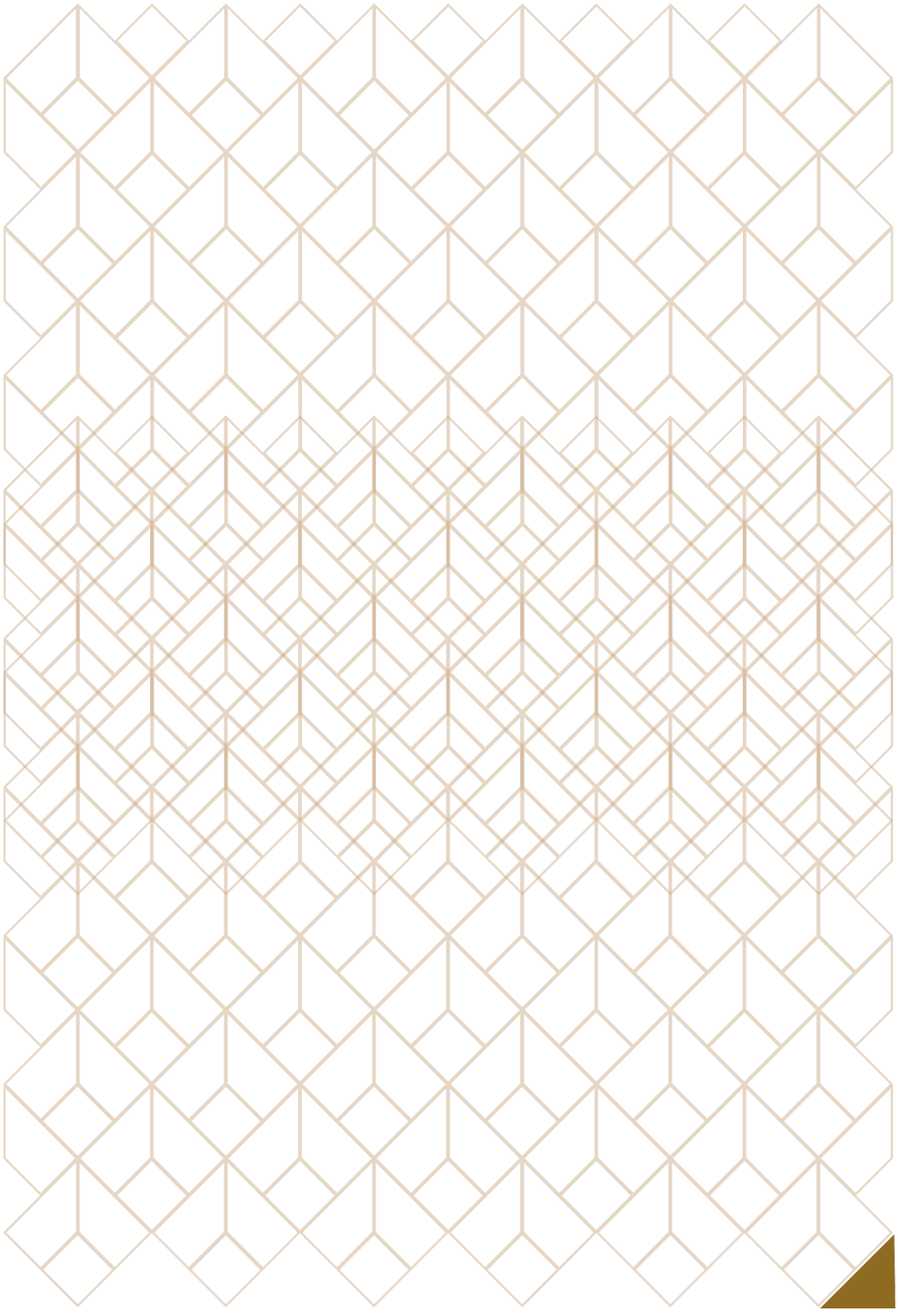
SEPLAN. (2017). Banco de dados integrados de Uberlândia. SEPLAN. Recuperado de http://www.uberlandia.mg.gov.br/uploads/cms_b_arquivos/17885.pdf

Siqueira, W. R. (2014). *Inteligência competitiva e cooperação em arranjos produtivos locais: um estudo no setor moveleiro de Uberlândia* (Dissertação de Mestrado em Administração). Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

Vicente, J. M. A. N. (2012). *Contributos para uma metodologia de design sustentável aplicada à indústria do mobiliário: o caso português.* (Tese doutorado em design). Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa.

Xavier, G. L., Guimarães, J., & Peixoto, M. J. (2012). Definição das principais áreas de inovação no setor da indústria do mobiliário. RECET. Recuperado de https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwiFxYP0oJ_dAhUIj5AKHexzAJIQFjAAegQIABAC&url=http%3A%2F%2Fwww.produtech.org%2Fdocumentos%2Festrategia%2Fespecificacao-das-areas-de-inovacao-na-industria-do-mobiliario%2Fat_download%2Ffile&usg=AOvVaw3xFtePpkcUJ0wrzSL-ZOHb





CAP. 03 O PENSAMENTO ESTRATÉGICO



Nota introdutória

Este capítulo apresenta uma revisão da literatura com o objetivo de compreender e sistematizar as teorias comumente reconhecidas como relevantes para o desenvolvimento estratégico e sustentável do setor moveleiro. Nesse sentido, buscou-se analisar as definições de estratégia, as principais estratégias existentes para o desenvolvimento de produtos sustentáveis e os diferentes contextos do design que podem gerar inovação. Além disso, buscou-se analisar os inter-relacionamentos entre as temáticas e suas possíveis contribuições para o desenvolvimento de um modelo de design estratégico sustentável.

3.

O PENSAMENTO ESTRATÉGICO: DEFINIÇÕES

◢ O termo estratégia vem sendo utilizado de modo diferente ao longo dos anos, e em diferentes campos (administração, marketing, área militar, design), mas não há nenhuma definição universalmente aceita. Nesse sentido, apresenta-se uma exploração preliminar sobre perspectivas diferentes de autores que contribuíram para a consolidação dos estudos sobre estratégia e, mas especificamente sobre o design estratégico. Almeja-se que as diferentes visões apresentadas forneçam uma teoria diversa e integradora para o processo de formulação de estratégia no contexto da investigação. Estudos recentes investigaram as origens da estratégia e as visões de diferentes correntes de pensamento tomando-se por base cinco definições: estratégia como plano ou ainda como pretexto, padrão, posição e perspectiva (Mintzberg et al., 2008 [1998] e 2007 [2003]).

A primeira definição e a mais tradicionalmente utilizada, é de estratégia como plano, compreendida como uma intenção, uma diretriz ou um conjunto de diretrizes elaboradas para lidar com uma situação. São formuladas conscientemente, antes das ações às quais serão aplicadas. Portanto, são consideradas também como

plano das organizações, ou seja, estratégias pretendidas (Mintzberg et al., 2007 [2003]). A definição apresentada por Glueck (1980), do ponto de vista do campo da administração, reforça essa visão. Para o autor, estratégia é um plano unificado, amplo e integrado capaz de determinar, por meio de um modelo normativo, quais ações, recursos humanos e materiais são necessários para assegurar que os objetivos da empresa sejam atingidos. Convém acrescentar que essa visão é reforçada também no campo do design. Para Best (2010), a estratégia é um plano que descreve como a empresa pretende cumprir sua missão e visão perante as diferentes partes da organização. Bruce e Langdon também definem estratégia como um plano:

> A strategy is a declaration of intent, defining where you want to be in the long-term. (...) Without a strategy, decisions made today could have a negative impact on future results. (...) Strategy concerns itself with what is ahead, looking at where you are going, and how to get there.[10] (Bruce & Langdon, 2000, p. 6 e 7).

Entretanto, Mintzberg et al. (2008 [1998] e 2007 [2003]) criticam essa visão, pois consideram que as estratégias pretendidas (planejadas) nem sempre são realizadas. Nesse sentido, afirmam que, na prática, as estratégias são compostas pela combinação de estratégias deliberadas (caracterizadas pelas diretrizes plenamente realizadas), estratégias não realizadas (caracterizadas pelas diretrizes não realizadas) e estratégias emergentes (padrão realizado independentemente das diretrizes, e que não estava previsto nas diretrizes), conforme a fig. 15. Acredita-se que a maioria das estratégias realizadas implique tanto em aspectos deliberados como emergentes. Zurlo (2012) compartilha dessa visão ao afirmar que na prática, muitas vezes, existe uma lacuna entre uma decisão estratégica e sua realização.

[10] **T.L.-** "A estratégia é uma declaração de intenções, definindo onde se deseja chegar em longo prazo. [...]. Sem uma estratégia, as decisões tomadas hoje podem ter um impacto negativo nos resultados futuros. [...] A estratégia relaciona-se com o futuro, olhando para onde pretende chegar, e como chegar."

Em um segundo significado a estratégia é entendida como uma ferramenta de manobra enganosa, um truque para superar um concorrente sob a perspectiva de competição direta, em que ameaças e estratagemas diversos são utilizados para iludir os concorrentes e obter vantagem. Por exemplo, uma empresa pode ameaçar expandir sua produção comprando um terreno com o objetivo de desestimular um concorrente de construir uma nova fábrica. Nesse caso, a verdadeira estratégia é a ameaça (Mintzberg et al., 2008 [1998] e 2007 [2003]).

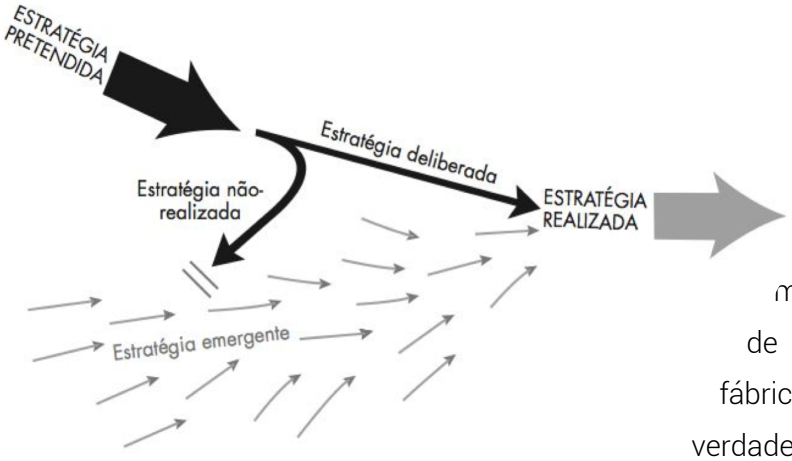


FIG. 15
Estratégias segundo Mintzberg
Fonte: Mintzberg et al., (2007, p. 25)

A terceira definição é de estratégia como padrão de ação, um padrão de comportamento, que pode ser pretendida ou não. Apesar dos autores de modo geral, não definirem estratégia dessa maneira, muitas empresas aplicam esse tipo de estratégia ao manterem uma coerência de comportamento ao longo do tempo. Exemplificando, na concepção do autor, ao produzir o modelo T exclusivamente na cor preta, Henry Ford utilizou-se de uma estratégia padrão (Mintzberg et al., 2008 [1998] e 2007 [2003]).

A quarta definição é de estratégia como posicionamento, nessa visão a estratégia é determinada pelo posicionamento de mercado em determinados seguimentos. Nesse sentido algumas estratégias podem ser formalizadas com o objetivo de ocupar uma posição em novos nichos de mercado evitando competição. Nesse sentido, o autor usa como exemplo o McDonald's que lançou um "novo" produto (*breakfast* americano) com o objetivo de estimular o consumo no período da manhã e consequentemente, inserir a empresa no mercado de *breakfast*. Utilizaram-se os mesmos produtos, nos mesmos tipos de embalagem, apenas com a combinação diferente de ingredientes e um novo nome. Ainda segundo o autor, outras vezes, para alcançar o posicionamento pretendido, as organizações

também podem promover estratégias de cooperação, ou seja, estratégias políticas, com o objetivo de destruir forças legítimas de competição (Mintzberg et al., 2008 [1998] e 2007 [2003]). Posicionamento estratégico exige que a empresa realize atividades diferentes de seus concorrentes ou desempenhe atividades semelhantes, mas de um jeito próprio, diferente, que possa preservar (Porter, 1996). Entretanto, a estratégia com base no posicionamento pode ser perigosa, pois no entender de Porter:

> Positioning – once the heart of strategy – is rejected as too static for today's dynamic markets and changing technologies. According to the new dogma, rivals can quickly copy any market position, and competitive advantage is, at best, temporary. [11] (Porter, 1996, p. 1).

A quinta e última definição é de estratégia como perspectiva. Esse seria um conceito que reflete as intenções ou ações (comportamento) da organização de maneira compartilhada por seus membros. Geralmente, a perspectiva surge com base em experiências anteriores. Nesse contexto a estratégia também pode ser compreendida como a "personalidade" ou a cultura da empresa. Nesse sentido, as intenções da empresa se difundem entre seus colaboradores e passam a se tornar normas e valores arraigados no grupo e que, uma vez estabelecidos, podem ser difíceis de mudar. Exemplificando, imagine uma mudança de perspectiva no McDonald's que introduzisse jantar à luz de velas com serviço de atendimento personalizado, preparado ao ser pedido. Isso mudaria drasticamente a perspectiva de atendimento rápido e exigiria mudanças na estrutura organizacional das lanchonetes, desviando-se da perspectiva da empresa (Mintzberg et al., 2008 [1998] e 2007 [2003]).

[11] **T.L.-** "Posicionamento – que já foi o núcleo da estratégia – é rejeitado como muito estático para o mercado dinâmico e as tecnologias mutantes da atualidade. Segundo o novo dogma, os concorrentes podem copiar rapidamente qualquer posição de mercado, e a vantagem competitiva passa a ser, na melhor das hipóteses, temporária."

3.1 Formulação e inserção da estratégia

◢ Distante do exposto, realça-se a necessidade de adaptação e de combinação de estratégias diferentes, mas que também podem ser complementares (plano, pretexto, padrão, posicionamento e perspectiva) durante o percurso de implementação. Nesse sentido, também é importante considerar que as estratégias em sua maioria ocorrem tanto de maneira deliberada (diretrizes plenamente realizadas) quanto emergente (padrão realizado e não conjeturado), prevendo e adaptando-se a eventos inesperados (Mintzberg et al., 2007).

Vindo ao encontro dessa última questão, no campo do design, destaca-se que a formulação progressiva da estratégia é mais útil para a incorporação do design na empresa em longo prazo, pois as estratégias emergentes permitem a inserção de ideias de design em um processo coletivo de construção de consenso entre os *stakeholders*. Apesar disso, os designers costumam ser contratados em um processo de estratégia deliberada, formalizado muitas vezes por um *briefing* rígido fornecido por um diretor. Para Mozota (2003) o design estratégico é fator de competitividade e de diferenciação para as empresas, significa contribuir para a cultura organizacional das empresas, buscar oportunidades de inovação e identidade, oferecendo uma combinação única de valor.

A estratégia de diferenciação apresenta um benefício importante em relação à estratégia de redução de custos, porque a primeira é capaz de criar uma vantagem baseada no mercado, demonstrando aos consumidores porque comprar dela e não do concorrente, enquanto a segunda, cria uma vantagem essencialmente financeira para a empresa. "O consumidor, geralmente, adquire mercadorias mais caras se entender que lhe é atraente e compensador, pois compara diferentes formas de desempenho do mesmo produto entre várias marcas." (Freitas & Merino, 2011, p. 131).

Essa visão é compatível com as teorias sobre estratégia competitiva, na qual as empresas devem se diferenciar dos concorrentes por meio de um conjunto de atividades diferentes com o objetivo de entregar aos seus clientes um conjunto exclusivo de valores (Porter, 1996; Mozota, 2003; Manzini & Vezzoli, 2008; Zurlo, 2012). Entretanto, novas atividades devem ser agregadas somente se forem compatíveis com as demais atividades exercidas pela empresa, mantendo a

coerência com a imagem da organização e com os limites de coordenação e controle internos. Uma empresa só apresenta desempenho superior se for capaz de estabelecer um diferencial em relação aos seus concorrentes (Porter, 1996). Isto é, a empresa tona-se competitiva se entregar maior valor aos clientes e criar valor comparável a um custo menor que os concorrentes (Porter, 1996; Manzini & Vezzoli, 2008).

Porém, isso é insuficiente para garantir vantagem ao longo do tempo, pois uma simples estratégia de posição pode ser imitada. Compreende-se então que é necessário combinar atividades, criando um sistema interligado, porque é mais difícil para os concorrentes compreender e reproduzir um conjunto de atividades inter-relacionadas. A vantagem é determinada pela maneira como as atividades complementam umas às outras e é isso que cria vantagem competitiva e lucratividade superior (Porter, 1996 e 2008). Portanto, para Porter (1996), a estratégia deve criar ajuste entre diversas atividades de uma empresa de modo que sejam bem feitas e de modo integrado.

Conforme Zurlo (2012), as estratégias são interpretadas de diferentes perspectivas e podem associar-se com um plano ou um conjunto de ações seguidas e de resultados precisos; como um modelo, no qual os empresários buscam uma referência em outras organizações que representam o mais adequado em determinadas áreas; e como posicionamento, no qual as empresas devem encontrar um lugar no mercado e se diferenciar dos concorrentes, em consonância com a visão de competitividade de Porter (2008). Entretanto, voltando ao argumento de Mintzberg et al. (2007), quando a estratégia é associada com plano, Zurlo (2012) reitera sobre a necessidade de adaptação das diretrizes, pois nem sempre a concepção das estratégias coincidem com a realidade e, nesse caso, é necessário mudar de direção.

A importância da colaboração entre especialidades e disciplinas distintas é abordada por diversos autores como Papanek (1995); Manual de Gestão de Design (1997); Leff (2005), Manzini (2014), como uma das maneiras de se construir uma racionalidade ambiental, social, produtiva e econômica. Com base nesse ponto de vista, o design estratégico é visto como um campo interdisciplinar que pode interagir sobre diversas atividades empresariais com o objetivo de gerar valor, permitindo a entrada das empresas em um novo mercado ou aumentando a sua

participação nele e, por esse motivo, desempenha um importante papel no processo de transição rumo à sustentabilidade (Mozota, 2003). Conforme Best (2010), o design atua de modo integrado a outras disciplinas e profissões e proporciona uma abordagem integradora e holística sobre o impacto cultural, ambiental, político e social das organizações. Além disso, o design estratégico pode gerar projetos mais ecológicos e que, tecnicamente e economicamente, sejam viáveis, reorientando os sistemas de produção e consumo para a formação de uma mentalidade mais sustentável (Manzini & Vezzoli, 2008).

Apoiada pelos estudos sobre MPEs europeias orientadas pelo design, Mozota (2006) apresenta um modelo de valor do design como diferenciador, integrador e transformador, chamado de quatro poderes do design:

- Diferenciador: design como uma fonte de vantagem competitiva no mercado por meio da criação de valor para a marca, preço superior, fidelização ou orientação para os clientes;
- Integrador: design como recurso para melhorar o desenvolvimento de produtos e processos; desenvolvido para favorecer um design modular; desenvolver modelos de inovação orientados pelos usuários e gerenciamento de projetos;
- Transformador: design como solução para criar oportunidades de negócios; para melhorar a capacidade da empresa de enfrentar mudanças; ou como *expertise* para interpretar satisfatoriamente as empresas e o mercado;
- Como bom negócio: design como uma fonte de incremento de vendas; melhores margens de lucro; maior valor para a marca; maior participação de mercado; melhor retorno sobre o investimento; como um recurso para a sociedade (design inclusivo, design sustentável).

3.2 Inserção do design nas MPEs moveleiras: desafios e oportunidades

No Brasil ainda existe uma conjuntura muito complexa e difícil de transformar e superar para a implementação do design estratégico no setor empresarial. Isso se deve a fatos como por exemplo, a falta de interesse e compromisso de parceiros relevantes (lideranças públicas locais, associações, ONGs). No caso específico do setor moveleiro da cidade de Uberlândia (Minas Gerais, Brasil) e região Zurlo e Nunes (2016) identificaram alguns dos principais entraves apresentados pelo setor

durante o desenvolvimento de um projeto-piloto colaborativo envolvendo as MPEs moveleiras da região:

- Falta de interesse dos *stakeholders* em dedicar um esforço coordenado para resolver problemas comuns em conjunto;
- Falta de motivação induzida pela pouca compreensão dos aspectos de sustentabilidade ou pela falta de reconhecimento da importância do design para seus negócios;
- Dificuldade de comunicação entre pesquisador e partes envolvidas, incluindo conflitos gerados por posições diferentes entre os participantes;
- Dificuldade dos participantes em assumir o compromisso individual em relação às atividades propostas;
- Dificuldade em assumir continuamente as práticas propostas, de modificar políticas internas e assumir a corresponsabilidade com outros;
- Pouca confiança, transparência e crença para realizar metas em grupo;
- Resistência cultural para organizar e modificar processos produtivos;
- Falta de compreensão sobre o valor ou a necessidade de investir tempo e recursos financeiros no processo de design.

Entretanto, é importante considerar que essas empresas formadas, principalmente, por MPEs de origem familiar, com baixo grau de especialização e produção de baixo nível tecnológico (SENAI, 2006), enfrentam muitas dificuldades para se manter no mercado. Portanto, fatores como a crise econômica enfrentada pelo Brasil, principalmente, a partir de 2015, com redução das linhas de crédito, dificuldades de se obter financiamento e aumento exorbitante dos juros, aumento de preços e, principalmente, aumento nos custos com energia, combustível e água; tem dificultado a própria sobrevivência das empresas.

No entanto, entre 2001 e 2010, o setor moveleiro nacional triplicou seu faturamento, passando de R$ 9,7 bilhões para R$ 29,72 bilhões, tornando-se responsável pela geração de 275,6 mil empregos (Movergs, 2010 apud Oliveira et al., 2012). Desse modo, o setor moveleiro nacional apresenta uma conjuntura econômica e social relevante para o país e, por isso os microempresários necessitam de estímulos e alternativas criativas para se manter em um mercado complexo e instável. Conforme Best (2010), tanto as oportunidades quanto as restrições e limitações são fontes de inspiração para os designers responderem aos desafios, pois o que

a princípio pode parecer uma desvantagem ou limitação também pode contribuir para a geração de soluções práticas e criativas.

Ainda existe uma dicotomia entre as perspectivas de aplicação do design no setor empresarial e sua implementação. Conforme Manual de Gestão de Design (1997), existe uma falta de convicção generalizada sobre a aplicação do design como ferramenta de gestão empresarial e como fator de inovação. O fato é que a importância do design para as organizações ainda é pouco reconhecida por parte dos gestores das empresas (Mozota, 2006).

Um dos problemas que dificultam a inserção do design nas empresas "reside no desconhecimento, por parte dos empresários, a respeito do significado do design e o que se pode mudar na empresa, além de alguns preconceitos, como, por exemplo, o de que o *design* é caro." (Santos & Menezes, 2009, p. 97). Além disso, deve-se considerar que cada empresa possui necessidades próprias e, por isso o processo de implantação do design é particular para cada organização (Freitas & Merino, 2011) e, portanto torna-se mais difícil.

Para Best (2010) o problema é que o design e as empresas têm suas próprias culturas formadas por suas crenças, valores e pressupostos evidenciados pelo modo como avaliam o sucesso daquilo que consideram importante. Tal distinção por vezes pode provocar um choque de culturas. Por isso, exercer maior influência nas indústrias criativas, compreender adequadamente os desafios e as oportunidades inerentes às diferentes culturas organizacionais constitui uma notável vantagem (Best, 2010). Mozota (2006), atribui as dificuldades enfrentadas pelos designers na implementação dos projetos junto às empresas há duas conexões ausentes: a falta de conhecimento de conceitos de gestão; e a dificuldade enfrentada para inserção de um modelo de valor nas suas práticas diárias.

Nesse sentido, destaca-se a importância das competências pessoais do designer para superar os desafios inerentes ao modo como as pessoas interagem, contribuem e se envolvem. Pois essa pode ser a questão fundamental para os processos e práticas de trabalho colaborativo tendo em vista que as relações entre *stakeholders* podem ser complexas e desafiadoras. Nesse sentido é fundamental que o designer consiga integrar os conhecimentos de diversas áreas e envolver especialistas que possam contribuir para a solução de problemas, desenvolva

habilidades no trato pessoal, aprenda a gerenciar com eficiência as relações, identifique oportunidades e compreenda os papéis e mot26/04/2019 12:19:00ivações de cada parte envolvida, pois isso pode ajudar a compreender adequadamente o que orienta seus processos decisórios.

Desse modo, a qualidade e a natureza das relações interpessoais têm um impacto importante para a implementação e sucesso dos projetos de design e, portanto, serão fundamentais para a inserção do design estratégico nas MPEs de mobiliário envolvidas na investigação. Ao mesmo tempo, a superação de desafios existentes e a quase inexistência de projetos de gestão sustentáveis voltados para o setor de mobiliário personalizado constituem-se também como uma oportunidade de mudança em direção à sustentabilidade.

3.3 Estratégias para o desenvolvimento de produtos sustentáveis

◢ Compreende-se que a inserção de estratégias de design sustentáveis em contextos locais e escalas de produção não industriais é bastante relevante para as empresas e indispensável para reduzir a geração de resíduos sólidos, o desperdício de materiais, a poluição e os danos ambientais causados pela produção de mobiliário personalizado. Segundo Fiksel (2009), as práticas de design sustentáveis representam um comportamento ético e de boa cidadania e, principalmente, uma estratégia de valor para os negócios das empresas.

Esse princípio de geração de valor e benefícios econômicos para as empresas é conhecido como eco eficiência – isto é, fazer mais com menos. Fazem parte dessa perspectiva reduzir o consumo de recursos (energia, materiais); reduzir o impacto ambiental (reduzir emissões, resíduos e o uso de recursos renováveis); e criar valor (fornecer melhores produtos, serviços adicionais, oferecer benefícios para os clientes) (Bhamra, 2007).

Diversas corporações do mundo todo já reconhecem a sustentabilidade como uma estratégia de desenvolvimento, crescimento e sobrevivência dos negócios e sua capacidade de estimular novas oportunidades de negócios, melhorar a competitividade, aumentar a confiança de clientes, e motivar empregados, comunidades locais, parceiros, etc. (Bhamra 2007; Fiksel 2009). As mudanças organizacionais para inserção de estratégias de design eco eficientes também

favorecem a inovação e podem oferecer uma maior capacidade de atrair clientes, pois melhoram a imagem da organização e propiciam maior rentabilidade por meio da redução de impactos ambientais, dentre outras questões. Todos esses benefícios obtidos pela adoção dos princípios de design e sustentabilidade necessitam ser integrados a um nível estratégico para que possam atuar de maneira eficaz (Bhamra 2007).

As estratégias para o desenvolvimento de produtos sustentáveis caracterizam-se por uma análise sistêmica do produto que envolva também a busca por tecnologias e estratégias de produção alternativas. Pois as estratégias de design sustentáveis são capazes de prever o resultado desejado em todos os aspectos do desenvolvimento do produto, determinando o tipo de uso, o mercado a que se destinará, os custos e as possibilidades de execução, gerando produtos flexíveis, duráveis, modulares ou multifuncionais, adaptáveis ou recicláveis (Barbero e Cozzo 2009). Alguns autores denominam essas estratégias como: ecodesign (Wimmer, Züst, & Lee, 2010 [2004]; Bhamra, 2007; Barbero & Cozzo, 2009); estratégias de *life cycle design* (Manzini & Vezzoli, 2008); *Design for Sustainability* (D4S) (Crul & Diehl, 2005) ou ainda *Design for Environment* (DFE) (Fiksel, 2009).

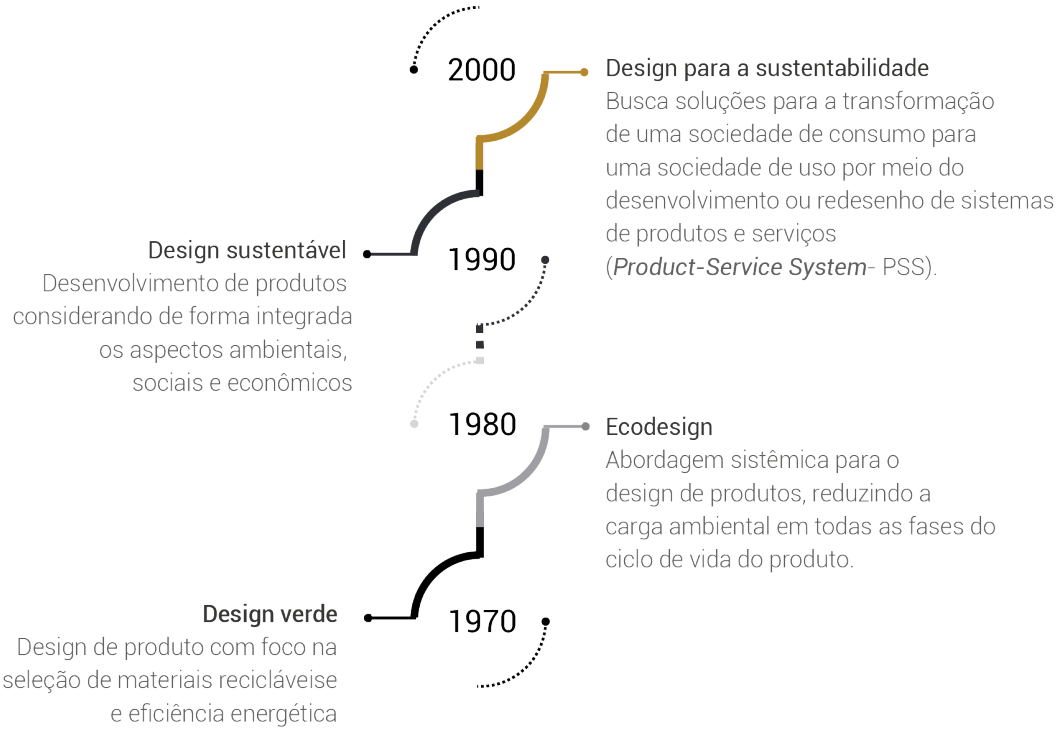


FIG. 16
Evolução histórica das filosofias ambientais aplicadas ao design.
Fonte: Adaptado de Moreno et al. (2016, p.15).

No entender de diversos autores, a maior parte do impacto ambiental de um produto é definida durante a geração do conceito, ou seja, na etapa inicial do projeto. Para Jeswiet e Hauschild (2005) a aplicação de conceitos e estratégias sustentáveis são importantes, pois o impacto de um produto é determinado ainda na fase de projeto. Na visão de Leonard isso se explicaria pelo fato de que é o design que determina:

> [...] which ingredients need to be extracted or created; the amount of energy used in making and using the product; the presence or absence of toxic chemicals; the length of the product's life span; the ease or difficulty of repair; its ability to be recycled; the harm caused by burying or burning the product if it's not recyclable.[12] (Leonard, 2011, p. 103).

Luttropp e Lagerstedt (2006) e Bhamra (2007) concordam e apontam que a fase de desenvolvimento do projeto é o momento mais importante, pois é quando as exigências e especificações são decididas. Manzini e Vezzoli (2008) reforçam que, por isso é importante incluir e integrar os requisitos ambientais desde o início do processo de desenvolvimento do projeto seja ele de produto ou serviço.

Portanto, as estratégias que visam uma abordagem sistêmica envolvendo todos os estágios de vida dos produtos devem ser consideradas durante a concepção dos produtos. Nesse sentido, sempre que possível os designers devem aplicar um conjunto de estratégias de ecodesign envolvendo todo o ciclo de vida dos produtos, ou seja, considerando as etapas de pré-produção, produção, distribuição, uso e descarte.

Essas estratégias envolvem principalmente: 1- a escolha de materiais de baixo impacto; 2- a redução no consumo de materiais (matérias-primas e energia); 3- a otimização da produção; 4- a otimização da distribuição; 5- a otimização durante o uso; 6- a extensão da vida útil do produto; e 7- a otimização do fim da vida do

[12] **T.L.-** "[...] os componentes que precisam ser extraídos ou criados; a quantidade de energia despendida na fabricação e no uso do produto; a presença ou a ausência de substâncias tóxicas; a vida útil do produto; a facilidade ou a dificuldade de conserto; sua capacidade de reciclagem; os danos causados ao enterrar ou queimar o produto, caso não seja reciclável."

produto. A fig. 17 representa essas sete estratégias diferentes e complementares, para o desenvolvimento de produtos sustentáveis e ilustra como o ecodesign deve buscar melhorias ambientais em um nível superior de cada ciclo, quando comparado com produtos existentes.



FIG. 17
Estratégias para o desenvolvimento de produtos sustentáveis
Fonte: Adaptado de Brezet & Hemel (1998).

As diretrizes de sustentabilidade apresentadas nos próximo subitens foram compiladas entre as diversas estratégias apresentadas pelos autores (Barbero & Cozzo, 2009; Behrendt et al., 1997; Bhamra, 2007; Brezet & Hemel, 1998; Fiksel, 2009; Gisbert & Garcia, 2004; Manzini & Vezzoli, 2008; Tischner et al., 2002; Fuad-Luke, 2009 [2002]).

3.3.1 Seleção de materiais de baixo impacto

◢ A seleção de materiais de baixo impacto deve ocorrer, principalmente, na fase de concepção do projeto. Nessa fase, o designer deve especificar os materiais considerando todas as etapas do ciclo de vida dos produtos, processos e serviços. Entre seus pressupostos básicos, figuram os seguintes:

- Usar matérias-primas renováveis produzidas por métodos sustentáveis (de origem certificada);
- Preferir matérias-primas regionais;
- Evitar usar matérias-primas não renováveis ou pouco abundantes;
- Privilegiar materiais reciclados sustentados por sistemas de coleta e recolha do produto ou ainda misturados com materiais virgens;
- Usar materiais que possam ser reciclados ou reutilizados;
- Reduzir materiais, aditivos ou acabamentos tóxicos e perigosos;
- Utilizar máquinas e equipamentos mais eficientes;
- Escolher tecnologias de transformação de baixo impacto;
- Privilegiar materiais e recursos que necessitem de menos água e energia durante sua fabricação;
- Priorizar a iluminação natural;
- Utilizar fontes energéticas renováveis.

Entretanto, é preciso considerar que a maior parte dos materiais causa algum tipo de impacto. Portanto, a seleção de materiais de baixo impacto não deve ser considerada isoladamente, é necessário também ponderar seus impactos e desdobramentos em toda a cadeia produtiva, considerando a função dos produtos, a durabilidade e o seu contexto de uso, conforme exemplificado por Manzini e Vezzoli (2008):

> De fato, um material, mais que outro, pode ter um impacto ambiental maior na fase de produção e na fase de eliminação mas pode fazer *o produto perdurar* por um período maior (alongar a vida do produto) e de maneira mais eficiente. Se, por exemplo, um produto tem uma vida útil maior, não vai ser necessário utilizar novos materiais para serem transformados em novos produtos, isto é, confeccioná-los, transportá-los, e descartá-los, com toda a respectiva carga de impacto ambiental que o acompanha. (p. 150).

3.3.2 Redução de materiais e de recursos

◢ Os impactos ambientais de um produto podem ser consideravelmente reduzidos pela redução no consumo de materiais e energia (ABNT, 2004). Consequentemente, isso também pode influenciar na redução de custos e gerar ganhos ambientais em outras etapas do ciclo de vida do produto. Fiksel (2009), considera a redução no consumo de materiais e energia como uma estratégia de desmaterialização enquanto Lovins et al. (2007) a denomina como estratégia de produtividade dos recursos. Para Lovins, essa estratégia oferece três vantagens significativas: desacelera o esgotamento de recursos, diminui a poluição e gera novas perspectivas de crescimento do emprego. Portanto, o designer deve repensar os sistemas produtivos de modo que se utilizem menos recursos e se reduza a necessidade de extração, contribuindo para minimização no uso de matérias-primas virgens (Leonard, 2011). Essa proposta engloba um amplo espectro de possibilidades que dependem, em grande parte, das decisões tomadas ainda na fase de concepção. Essas estratégias de projeto devem:

- Reduzir a quantidade de materiais e de recursos utilizados;
- Minimizar os desperdícios;
- Projetar de maneira modular para o bom aproveitamento da matéria-prima;
- Miniaturizar ou evitar dimensionamentos excessivos e evitar componentes ou partes que não sejam estritamente funcionais;
- Reduzir o consumo de energia na produção;
- Reduzir o número de componentes e montagens;
- Minimizar os tipos ou diversidade de materiais;
- Integrar funções;
- Simplificar montagens;
- Minimizar as embalagens;
- Reduzir a espessura do material de um produto ao mínimo necessário (desde que não seja afetada a sua resistência);
- Projetar serviços e não produtos;
- Avaliar a necessidade de embalagem.

Portanto, reduzir é a palavra de ordem dessa estratégia que visa diminuir a carga ambiental dos produtos, pois segundo Manzini e Vezzoli (2008, p. 117) usando menos material ou energia, são reduzidos consideravelmente os impactos

ambientais porque menos materiais são explorados ou produzidos e "também porque se evita sua transformação, seu transporte e a necessidade de descartar-se deles."

3.3.3 Otimização dos sistemas de produção

◢ Nessa etapa, objetiva-se que os produtos atendam aos requisitos de forma, dimensões e qualidade de modo compatível com as capacidades do processo produtivo, facilitando a fabricação do produto. Essa estratégia apresenta uma ampla lista de boas práticas de design para a otimização da produção, e algumas delas são:

- ◿ Projetar com o número mínimo de partes;
- ◿ Minimizar o número de fixações;
- ◿ Projetar com abordagem modular;
- ◿ Projetar partes de fácil fabricação;
- ◿ Usar *softwares* para a realização de projetos, modelagem e prototipagem;
- ◿ Facilitar a montagem;
- ◿ Eliminar ou simplificar ajustes;

As táticas de simplificação da montagem e de redução no número de partes de um produto influenciam diretamente na redução no tempo de montagem e desmontagem, o que consequentemente, nesse último caso, facilitaria um futuro processo de reciclagem. Além das estratégias voltadas para o desenvolvimento de produtos considerou-se que seja fundamental incorporar estratégias que visem:

- ◿ Reduzir etapas do processo de fabricação;
- ◿ Melhorar o *layout*, o sistema e as técnicas de produção.

3.3.4 Otimização do sistema de transporte

◢ A otimização do transporte também é uma importante estratégia de desenvolvimento de produtos sustentáveis, pois como nos lembra Papanek (2007) e Leonard (2011), o transporte de materiais e artigos consome enormes quantidades de combustíveis fósseis e contribui para a poluição em todo o mundo e cria a necessidade de muitas estradas, ferrovias, aeroportos e armazéns. O aperfeiçoamento dos sistemas de transporte pode ocorrer com o desenvolvimento de projetos que facilitem a estocagem e o deslocamento; Fazem parte dessa

perspectiva um grande espectro de possibilidades de concepção e que podem integrar as seguintes estratégias:

- Priorizar a aquisição de matérias-primas locais;
- Otimizar a ocupação do veículo de transporte desenvolvendo produtos desmontáveis, empilháveis, dobráveis;
- Reduzir o peso dos produtos;
- Reduzir o volume da embalagem;
- Incentivar a montagem do produto por parte do consumidor;
- Reduzir a urgência de transporte permitindo maiores prazos de entrega;
- Evitar viagens de regresso sem carga;
- Priorizar sistemas de transporte que utilizem fontes de energia renováveis.

Encurtar as distâncias necessárias para os deslocamentos de matérias-primas ou produtos também é importante para a redução das emissões de CO_2 e do consumo de combustíveis fósseis. Além disso, algumas dessas alternativas podem diminuir o volume do objeto a ser transportado e armazenado, reduzindo consideravelmente a necessidade de se construírem grandes áreas de depósito, ocasionando a redução do número de viagens durante o transporte, e gerando uma significativa redução também no consumo de combustíveis e emissões. Na verdade, "quanto mais produtos puderem ser transportados em cada viagem, menos nocivas serão as emissões de CO_2 para o ambiente." (Barbero & Cozzo, 2009, p. 26). Além do exposto, considerou-se que também é importante acrescentar duas estratégias fundamentais para reduzir o consumo de combustível e de emissões:

- Realizar a manutenção correta do veículo;
- Planejar os percursos de transporte previamente.

3.3.5 Redução de impactos durante o uso

A redução no consumo de recursos durante o uso refere-se, principalmente, a produtos que consomem energia, água ou outros materiais de consumo durante sua utilização pelo usuário (Braga, 2014). Por exemplo, cafeteiras domésticas consomem filtros descartáveis ao longo de sua vida; eletrodomésticos consomem recursos energéticos durante seu uso. Portanto, melhorar a eficiência desse tipo de objeto durante a etapa de uso pode reduzir seu impacto ambiental. Para tanto, podem ser adotados como requisitos projetuais, dentre outros:

- Reduzir o consumo energético, de água, combustível ou outros recursos durante o uso;
- Priorizar fontes energéticas renováveis (energia solar e eólica);
- Reduzir o consumo de materiais durante o uso (exe.: reduzir a quantidade de tinta necessária durante o uso de impressora, substituir materiais descartáveis por outros reutilizáveis);
- Projetar produtos recarregáveis;
- Projetar visando o uso compartilhado.

3.3.6 Extensão da vida útil dos produtos

A extensão da vida útil dos produtos refere-se ao aumento do seu tempo de duração em condições normais de uso. No entender de Fiksel (2009), o aumento da longevidade de um produto é um dos modos de melhorar o desempenho ambiental porque essa estratégia reduz o consumo de novos recursos pela aquisição de novos produtos. Para (Ezio Manzini & Vezzoli, 2008, p. 186), "quanto mais tempo um produto for utilizado e quanto menor for sua obsolescência (tecnológica e estética), mais reduzida será a produção de novos objetos para satisfazer as mesmas necessidades." Produtos duráveis geralmente possuem um impacto menor por causa do retardamento de sua eliminação. Nesse sentido, o design de produtos pode prolongar a vida útil do produto, combatendo a obsolescência programada ou o rápido descarte prevendo alternativas como:

- Aumentar a durabilidade de produtos e/ou componentes;
- Projetar o tempo de vida adequado;
- Facilitar a utilização e fornecer instruções de uso e manutenção;
- Facilitar a limpeza;
- Facilitar a manutenção ou o reparo (facilitar a desmontagem);
- Criação de objetos com design atemporal (evitando a obsolescência estética prematura);
- Desenvolver produtos ou sistemas para atualização ou *upgrade* (evitando a obsolescência tecnológica prematura);
- Projetar produtos esteticamente atemporais;
- Desenvolver produtos com os quais os utilizadores se identifiquem (personalização);
- Evitar junções frágeis;

- Criar produtos adaptáveis, reconfiguráveis e multifuncionais;
- Aumentar o período de garantia.

O aumento da vida útil traz uma redução importante no consumo de materiais e na geração de resíduos se considerarmos o consumo de materiais necessários para a fabricação de novos produtos. Entretanto, é importante considerar que nem todos os tipos de produto devem possuir vida longa, como por exemplo, os produtos que cumprem sua função uma única vez, ou os que estão sujeitos a obsolescência por causa da maior eficiência de novos produtos, conforme esclarecem os mesmos autores:

> No que concerne à fase de uso dos produtos, às vezes a extensão da vida útil não determina a redução do impacto ambiental; pelo contrário, pode acontecer que venha a determinar um aumento do impacto [...]. Em outras palavras, para alguns produtos, cujo impacto é maior durante a fase de uso, pode acontecer que haja um limite benéfico para a sua existência. Acontece também quando, para a mesma qualidade de serviço oferecido, o desenvolvimento tecnológico proporcione novos produtos, com melhor eficiência ambiental (menos consumo de energia e materiais, ou redução de emissões e poluentes). (Manzini & Vezzoli, 2008, p. 183).

E continuam o raciocínio adiante, lançando a seguinte questão quanto à determinação para a extensão da vida dos objetos: "por isso tudo, os primeiros candidatos para uma vida útil maior são os bens que necessitam de poucos recursos (energia e materiais) durante o seu tempo de uso." (id., p. 184).

3.3.7 Otimização do fim de vida dos materiais

A reutilização (reúso) e a reciclagem de materiais são maneiras de otimizar o fim de vida dos materiais, ou seja, estender o tempo de vida recolocando-os novamente em condições de uso. Para isso é fundamental que o projeto seja concebido conforme a abordagem de Design para Desmontar (DPD) de modo a facilitar os processos de recolha, separação, desmontagem, limpeza e manutenção para que seja viabilizada a reutilização ou a reciclagem depois de terminada sua vida útil. "Em termos de projeto, é muito importante, portanto, facilitar a desmontagem." (Papanek, 2007, p. 201).

O reúso ou a reciclagem reduzem os impactos provenientes do descarte precoce e minimizam o consumo de novas matérias-primas quando os produtos reciclados

são convertidos em novos materiais (reciclagem pós-consumo). A escassez de matérias-primas em muitos países já se tornou uma realidade, e isto tem transformado rapidamente a reciclagem em uma necessidade. Papanek (2007, p. 32) lembra também que "quando a vida é difícil, nada se desperdiça."

Quando os recursos para reutilização ou reciclagem esgotarem-se ou for impossível utilizá-los devido a toxicidade dos materiais, a falta de tecnologia ou de recursos adequados, deve-se proceder com a destinação final ambientalmente correta de resíduos. Os resíduos industriais devem ser destinados em aterros industriais regulamentados ou devem ser destinados para a incineração controlada - preferencialmente para a geração de energia. A seguir, são apresentadas algumas possíveis intervenções projetuais para a reutilização e para a reciclagem de produtos.

3.3.7.1 Reúso

◢ A reutilização de um produto pode contribuir para otimização do fim da vida de produtos. Produtos multifuncionais, adaptáveis e reconfiguráveis tem grande potencial para serem reutilizados para a mesma ou outra função. A seguir são apresentadas algumas indicações que podem estender o fim da vida de um produto por meio do seu reúso, das quais destaca-se:

- Facilitar a desmontagem;
- Aumentar a resistência das partes sujeitas a rupturas;
- Facilitar a remoção de partes e componentes que podem ser reutilizados;
- Projetar partes e componentes padronizados (objetos padronizados podem ser mais facilmente reutilizados);
- Projetar visando a reutilização de partes auxiliares;
- Projetar embalagens reutilizáveis;
- Projetar produtos esteticamente atemporais;
- Projetar prevendo mais de um tipo de uso.

Além das estratégias apresentadas, considerou-se ser importante acrescentar uma estratégia para fomentar o reúso:

- Indicar sistemas de recolha e doação existentes.

3.3.7.2 Reciclagem

A reciclagem pode ser viabilizada com o reaproveitamento de materiais ainda dentro do processo produtivo (reciclados pré-consumo) ou pode ocorrer após o descarte de produtos (reciclados pós-consumo). Esses processos tendem a reduzir a carga ambiental referente ao consumo de matérias-primas virgens e de energia. (Papanek, 1995; Manzini & Vezzoli, 2008). Entretanto, para viabilizar a reciclagem é necessário também que os produtos sejam desenvolvidos para facilitar esse processo por meio de algumas estratégias como:

- Projetar produtos facilitando as operações para a desmontagem e separação;
- Usar sistemas de junção removíveis;
- Facilidade de acesso aos elementos de união;
- Minimizar o número de elementos de junção para reduzir o tempo de desmontagem;
- Escolher materiais com tecnologias de reciclagem eficientes (termoplásticos em vez de termorrígidos, vidro, alumínio, etc.);
- Minimizar a diversidade de materiais utilizados (monomaterial);
- Minimizar materiais incompatíveis entre si;
- Facilitar a separação de materiais incompatíveis;
- Facilitar a limpeza, evitando acabamentos de difícil remoção (evitar adesivos, optar pela pigmentação de polímeros e não por sua pintura, etc.);
- Identificar os materiais por meio de codificações;
- Fornecer informações complementares sobre a data de fabricação do material, o número de reciclagens já efetuadas e os aditivos utilizados;
- Facilitar a recolha e o transporte após o uso (projetar considerando a facilidade de compactação dos produtos eliminados ou seu empilhamento);
- Usar materiais com alto poder de combustão nos artigos que devam ser incinerados e evitar artefatos que produzem substâncias perigosas durante a combustão;

Além do exposto, acrescenta-se que também é uma estratégia fundamental, fomentar os sistemas de recolha e reciclagem existentes, para isso deve-se:

- Indicar sistemas de recolha e reciclagem existentes;

◿ Separar os materiais e encaminhar para sistemas de reciclagem regulamentados.

A reciclagem é vista por alguns autores como a melhor solução para os problemas ambientais, mas convém ressaltar que mesmo os processos de reciclagem também tem seu próprio impacto ambiental, no entanto, normalmente, os materiais reciclados sempre apresentam ganhos ambientais, principalmente se forem projetados para reduzir o tempo de desmonte e separação, conforme retratado por Papanek (2007):

> Cada vez mais se reconhece que o amálgama de vidro, metal, plástico, tinta, borracha e estofos de uma motocicleta ou de um carro criam dificuldades à sua separação e seleção e sem dúvida as tornam dispendiosas; os posteriores desenvolvimentos deveriam garantir que as partes separáveis fossem feitas de um só material em vez de materiais misturados. Os parafusos, a cola e outros materiais betuminosos, bem como muitos tipos de solda e métodos de soldagem não se coadunam com a tecnologia desmontável, ao passo que as cavilhas de dois sentidos, os rebites que entram e saem, por exemplo, são indispensáveis. (p. 63).

3.4 Apontamentos sobre estratégias de design sustentáveis

◢ Apesar dos possíveis benefícios apontados pelas estratégias de design sustentável, Braungart e McDonough (2002) criticam veementemente essas práticas que visam tornar os produtos ou sistemas menos destrutivos. Segundo os autores, essas são estratégias fatalmente limitadas e defendem a abordagem *cradle to cradle* - do berço ao berço, na qual materiais e produtos devem ser desenvolvidos como nutrientes biológicos (que possam ser consumidos por micro-organismos ou por outros animais) ou ainda como nutrientes técnicos (livres de materiais tóxicos e que possam retornar ao ciclo industrial do qual provém ilimitadamente). Nessa abordagem, os materiais podem ser reutilizados, nenhum resíduo é produzido ou pode ser totalmente reciclado, portanto, não haveria impactos negativos por causa do ciclo fechado dos materiais.

Entretanto, a abordagem *cradle to cradle* certamente percorrerá um longo caminho e, enquanto isso, precisa-se lidar com uma grande quantidade de materiais e produtos existentes e que não podem retornar aos sistemas biológicos em virtude de sua toxicidade. Portanto, é necessário minimizar os impactos ambientais

provenientes, principalmente, desse tipo de produto e, por isso conforme Manzini e Vezzoli (2008), a reciclagem é vista como um procedimento inevitável, em que tanto o produtor quanto os consumidores deverão pagar tanto pelo produto quanto pelo seu descarte final (Manzini & Vezzoli, 2008).

Podemos afirmar que algumas estratégias são comuns para as diversas etapas de desenvolvimento do projeto. Portanto, outro fator importante a ser considerado é que o uso de uma determinada estratégia visando a redução de impactos ambientais do produto, serviço ou processo poderá interferir positivamente ou negativamente sobre outras fases do ciclo de vida, demandando por parte do designer uma avaliação crítica sobre possíveis ganhos ambientais. Cada solução de projeto exigirá que as alternativas propostas sejam equiparadas umas em relação às outras, com o objetivo de se determinar as melhores escolhas de projeto.

Com relação à reciclagem, estão sendo aperfeiçoadas as soluções tecnológicas com o objetivo de aumentar ganhos ambientais, como no caso da transformação do lixo urbano para a geração de eletricidade. A primeira usina desse tipo instalada no Brasil, que faz o tratamento térmico do lixo, possui tecnologia inteiramente nacional, desenvolvida pela empresa Usinaverde, com sede na cidade do Rio de Janeiro. O projeto-piloto tem capacidade para processar 30 toneladas de resíduos urbanos não recicláveis por dia, com uma geração de energia suficiente para atender 20 mil habitantes. É importante acrescentar que os gases extraídos da caldeira são neutralizados por um processo de filtragem antes de serem lançados na atmosfera. Já o resíduo sólido restante é transportado para um decantador e pode ser reaproveitado pela indústria da construção civil, assegurando o controle de emissão de poluentes (Varanda, 2008). O desenvolvimento e o aprimoramento de novas tecnologias de incineração de resíduos para gerar energia já é um recurso previsto no Projeto de Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (Brasil, 2012).

A constituição de sistemas eficientes de coleta de materiais, separação na fonte e a destinação final ambientalmente adequada devem englobar responsabilidades compartilhadas pelo ciclo de vida dos produtos. Essas iniciativas necessitam da participação coletiva envolvendo todos os geradores – comunidade, fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e poder público – sendo que, esse último, deverá estimular os demais, tanto por meio de incentivos fiscais, da

valorização das matérias-primas recicladas, campanhas educativas, como também por meio de legislações mais rígidas, fiscalização ou até mesmo penalidades. A propósito, é bom lembrar que de acordo com o Art. 9º da Lei 12.305/2010, "na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não-geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos." Segundo Brown (1991) isso aliviaria os problemas da disposição de lixo, visto que as áreas para sua armazenagem estão se tornando cada vez mais escassas. Um problema grave já enfrentado, principalmente, pelos grandes centros urbanos.

Destarte, conforme a ordem de prioridades estabelecida pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) a reciclagem não é a solução ideal para o destino final dos produtos, pois ela também é um processo poluidor, na medida em que necessita de caminhões para coletar e fazer o transporte até as indústrias de transformação - um processo que também consome energia e causa emissões de resíduos. Por isso, a destinação final correta deve ser utilizada como um dos últimos recursos para os objetos.

Antes de tudo, é preciso evitar ao máximo o descarte, desenvolvendo produtos que utilizem menor quantidade de recursos para produção, que sejam duráveis, leves, dobráveis, empilháveis, que usem materiais oriundos de fontes renováveis, que possam ser reconfiguráveis, adaptáveis, que possam ser padronizados, desmontáveis, atualizáveis, reformados, consertados, reaproveitados, que possuam maior eficiência no consumo de energia, de água e de materiais, que possuam embalagens mais compactas, reutilizáveis ou biodegradáveis. Na maior parte das vezes é impossível adotar todas essas estratégias para um mesmo produto, porque essas características serão determinadas de acordo com o desempenho e em virtude do contexto de uso a que o objeto se destina.

Somente com uma consciência profunda sobre os impactos ligados ao ciclo de vida dos produtos e com a interferência de forças políticas que visem à gestão global dos recursos, a sociedade será capaz de reduzir consideravelmente seus impactos. Para tanto, deverá agir preventivamente, de modo sistêmico e estratégico, antes mesmo da primeira etapa do ciclo de vida de um produto, englobando os princípios do ecodesign ainda durante o desenvolvimento do

projeto. Esses princípios deverão considerar também as diferenças geográficas, econômicas, sociais e culturais de cada localidade implementando nas empresas requisitos de sustentabilidade tanto do ponto de vista ambiental, social e econômico quanto cultural, respeitando as especificidades e características de cada região.

3.5 Inovação por meio do Design

◢ O campo do design se desenvolveu ao longo de um século e tem dominado um conjunto de conhecimentos e ferramentas favoráveis à resolução de um grande espectro de questões e desafios complexos. O design além de criar novos produtos também desenvolve novos tipos de processos, serviços, interações, meios de entretenimento e modos de se comunicar e colaborar, envolvendo muitas vezes questões de cunho social, de gestão organizacional e inovação estratégica (T. Brown & Katz, 2011). As transformações das atividades econômicas industriais, que passaram a criar conhecimento e prestar serviços, o mercado globalizado e o aumento da competitividade entre as companhias, tornaram a inovação em uma estratégia de sobrevivência para as organizações (Crul & Diehl, 2005; Kelley & Kelley, 2013). Portanto, o design como solução criativa de problemas e como promotor da inovação tem interessado cada vez mais aos líderes empresariais por sua capacidade de diferenciação e vantagem competitiva (Mozota, 2003; Crul & Diehl, 2005; T. Brown, 2008; Tim Brown & Katz, 2011).

A inovação, conceituada sob um ponto de vista mais amplo[13], trata de uma novidade ou melhoria de produtos estabelecidos e que acrescenta algo de relevante em produtos, processos, serviços ou métodos de produção; mercado; modos de organização comercial ou financeira; ou a um modelo de negócio (Crul & Diehl, 2005; Hobday, Boddington, & Grantham, 2011; Norman & Verganti, 2014). A inovação de produto é a introdução de novidade em produtos ou o aperfeiçoamento de produtos existentes de modo que suas características e aplicações se

[13] Existe uma multiplicidade de pontos de vista sobre o conceito de inovação e seu uso também é realizado em diferentes contextos. Portanto, utilizaram-se definições e abordagens mais amplas de contextos e posições para a contextualização da investigação no campo do design.

diferenciem de produtos existentes no mercado. A inovação de processos trata do desenvolvimento de um novo processo de fabricação, que não se usou anteriormente, muitas vezes ela está ligada ao desenvolvimento de processos ecologicamente corretos. A inovação de mercado acontece quando da entrada da empresa em outros mercados ou a criação de novos modos de servir clientes causando uma mudança de paradigma. A inovação organizacional (comercial ou financeira) trata da criação de um novo sistema interno de comunicação ou introdução de um novo procedimento de contabilidade. A inovação de negócio ou comercial implica novos sistemas de recompensa, outras abordagens de vendas e estruturas organizacionais que afetam positivamente nas vendas (Trott, 2011 [1998]; Crul & Diehl, 2005).

Essas abordagens não limitam-se somente às organizações, a inovação também pode ocorrer por mudanças nos modelos de inovação social, atendendo a necessidades humanas reais e não de mercado (Best, 2010; T. Brown & Wyatt, 2010; Manzini, 2014). Manzini introduz o conceito de design de inovação social como um conjunto de iniciativas de design criativas e proativas, que atuam de modo participativo com os *stakeholders*, a fim de gerar soluções viáveis para determinados problemas ou apoiar transformações de grande escala gerando modelos organizacionais inéditos. Esse processo é bastante dinâmico e imprevisível, pois diferentes grupos apoiados ou não por designers podem atuar como líderes na concepção e implementação de novas soluções (Manzini, 2014). A inovação pode emergir tanto por parte das pessoas e as comunidades diretamente envolvidas (de baixo para cima) quanto de especialistas, tomadores de decisão, ou ativistas políticos (de cima para baixo) (Kelley & Kelley, 2013; Manzini, 2014). As empresas mais inovadoras do mundo prosperam quando são capazes de captar as associações divergentes dos seus fundadores, executivos e funcionários (Kelley & Kelley, 2013). Nesse sentido, o designer pode atuar em diferentes níveis como mediador, facilitador, colaborador e o mais importante, os designers podem utilizar sua capacidade, criatividade e sensibilidade para disseminar o conhecimento e as estratégias de design, aplicando-os de maneira proativa em projetos socialmente significativos (Manzini, 2014). Além disso, o designer e sua prática solucionar problemas são capazes de gerar soluções sociais relevantes para contextos locais e culturais únicos (T. Brown & Wyatt, 2010).

3.5.1 Tipos de inovação

◢ Todas as mudanças em produtos, serviços, processos e outros podem levar a vários tipos de inovação (incremental, radical, disruptiva, catalítica, dentre outras). Os conceitos de inovação radical e incremental são amplamente reconhecidos pela literatura e, sistematicamente, aplicados nas organizações, as outras (disruptivas e catalítica) são conceitos introduzidos recentemente. A diferença principal entre os dois primeiros tipos de inovação (incremental e radical) é que a primeira trata de modificações contínuas de produtos ou práticas já existentes (fazer mais perfeitamente o que já fazemos) e a segunda é totalmente nova, única, e descontínua (fazer o que ninguém fez antes) (Norman & Verganti, 2014). A inovação incremental acarreta melhorias parciais de produtos, processos e serviços existentes sem modificar em essência sua funcionalidade, mas pode melhorar sua qualidade, eficácia, estética, a maneira de usá-lo ou até mesmo o seu apelo emocional (Norman & Verganti, 2014; Ruiz & Arango, 2012). Já a inovação radical modifica drasticamente produtos ou processos existentes implicando desenvolvimento de produtos, processos ou serviços totalmente novos.

A inovação incremental é um processo fluido no qual, gradualmente, são melhoradas as características do produto. Esse processo tende a fortalecer companhias já estabelecidas, criando valor por meio da exploração de tecnologias e capacidades já adquiridas (Utterback, 1987; Dierickx; Cool, 1989 apud Ruiz & Arango, 2012). Esse tipo de abordagem não origina inovações significativas (T. Brown, 2008) e não ocasiona grandes investimentos ou risco. Geralmente, o *feedback* de usuários costuma atuar como uma das principais fontes de ideias de inovação incremental (Crul & Diehl, 2005). Já a inovação radical confronta-se com altos níveis de incerteza, riscos e requer investimentos maiores, pois implica emprego de novas tecnologias e estratégias de mercado com as quais a empresa não está familiarizada (Crul & Diehl, 2005; Ruiz & Arango, 2012).

Na maior parte das vezes, a inovação radical não é bem-sucedida (Christensen, 1997; Sandberg, 2008) porque um produto novo requer uma série de mudanças organizacionais que muitas vezes exige também modificações na cultura de empresa (Deserti & Rizzo, 2014). Além disso, existe uma forte tendência de resistência dos consumidores em adquirir produtos totalmente novos e, portanto precisam de tempo considerável para serem aceitos (Mozota, 2003; Alexander et

al., 2008). Entretanto, quando a inovação radical é exitosa oferece capacidade significativa de diferenciação e vantagem competitiva (Mozota, 2003; Brown, 2008) e gera um grande retorno para as empresas podendo suscitar, inclusive, em mudanças na sociedade. Apesar de sua importância ser altamente reconhecida, os processos que induzem à inovação ainda são pouco compreendidos pelas organizações (Sandberg, 2008).

Conforme Crul e Diehl (2005) , quanto mais os projetos se diferenciam, maior o risco de fracasso e, por isso uma pequena porcentagem de projetos de inovação chegam a entrar no mercado. A empresa deve ser capaz de selecionar uma estratégia de inovação de produto que mais bem se adapta ao seu ambiente e visão. As principais maneiras de se minimizar o risco ao inovar são:

- Reduzir as incertezas técnicas - questões relacionadas com a integralidade e exatidão do conhecimento científico subjacente e as especificações técnicas;
- Inovar em virtude do mercado e não em razão da evolução tecnológica;
- Inovar de acordo com o mercado, em consonância com os desejos e necessidades dos clientes;
- Evitar conflito entre os objetivos organizacionais e os da equipe de inovação radical;
- Inovar de acordo com o tamanho da companhia e da disponibilidade de recursos, pois são necessários recursos financeiros, de pessoal e gestão suficientes, elevada capacidade tecnológica, e um conjunto de competências multidisciplinares;
- Inovar por meio de uma cadeia de processos (porque eles são mais difíceis de copiar);

Para Brown e Katz (2011) a inovação incremental mais adequada é por meio da inserção do design centrado no usuário, pois ele permite traduzir as necessidades dos clientes em *insights* que irão melhorar produtos, processos ou serviços, promovendo uma diferença significativa. O design centrado no usuário normalmente caracteriza-se por um ciclo de investigação iterativo envolvendo fases de observação, ideação, protótipo rápido, implementação e teste (T. Brown & Wyatt, 2010). Na visão do autor, a inovação deve ser alimentada pela compreensão do que as pessoas querem, precisam ou gostam.

Entretanto, esse nível de compreensão só pode ser obtido por meio da observação intensiva dos modos de viver, trabalhar e se divertir, pois a experiência demonstra que os usuários raramente são capazes de dizer o que querem. Conforme Brown e Wyatt (2010), Henry Ford entendeu isto quando disse que se tivesse perguntado o que seus clientes queriam eles teriam pedido um cavalo mais rápido. Por isso, os comportamentos é que podem nos dar pistas sobre necessidades não identificadas. A observação direta permite capturar *insights* inesperados, sobre o que realmente os usuários desejam ou necessitam, gerando inovação (T. Brown, 2008). As ferramentas de design são capazes de fomentar "o pensamento fora da caixa" e, por isso tem muito a oferecer ao mundo dos negócios (B. Brown et al., 2014). Todavia, a dinâmica dos processos de inovação relacionadas com as ferramentas de design centrado no usuário aplicam-se mais adequadamente para a geração de inovação incremental, mas essa pode, ocasionalmente, levar à inovação radical (T. Brown & Wyatt, 2010; Norman & Verganti, 2014).

Segundo Norman e Verganti (2014), a inovação radical se origina, principalmente, de modificações tecnológicas combinadas com a modificação de significação do produto, essa última seria conduzida por novas interpretações do que pode ser significativo para as pessoas. O autor exemplifica que o mercado de vídeo games era dominado por jogos voltados para usuários especializados e dirigidos pela inovação radical pela tecnologia - com desenvolvimento de processadores mais rápidos e qualidade gráfica superior. Entretanto, a Nintendo decidiu seguir um caminho diferente e desenvolveu jogos usando sensores já existentes, o que tornou os jogos mais interativos e acessíveis a jogadores menos experientes. Isso permitiu que jogadores do mundo todo jogassem simultaneamente, unidos pela internet. A mudança de significação principal, no qual o jogo passa a ser para todo mundo, e uma inovação na natureza do jogo eletrônico gerou diferencial para a empresa.

Desse ponto de vista, a inovação radical parte do princípio de que o processo de inovação não se iniciaria pela pesquisa de design centrado no usuário porque, inconscientemente, isso restringe as soluções de inovação radical, pois concentra-se em paradigmas existentes, em coisas sobre as quais as pessoas já sabem. Essa teoria também é defendida por outros autores que afirmam que a opinião do cliente pode, na verdade, reprimir a inovação (Hamel & Prahalad, 1994; Christensen, 1997). Os estudos centrados no usuário levariam à inovação incremental, permitindo a

melhoria de produtos e processos existentes. As inovações incrementais, seriam necessárias para melhorar a inovação radical, tornando-a aceitável para os consumidores, destarte ambas inovações seriam necessárias (Norman & Verganti, 2014).

Em contraposição às inovações anteriores, que buscam a melhoria, Christensen (1997), insere os conceitos recentes de inovação disruptiva e catalítica. A primeira resulta de produtos ou serviços piores, desenvolvidos para que sejam mais baratos, simples, menores e convenientes para o uso, com o objetivo de atender a um público que não tinha acesso ao mercado. Esse tipo de inovação gera produtos e serviços mais populares, geralmente, com performance inferior, que fazem uso de tecnologias baratas e com margens de lucro menores. Portanto, tornam os produtos mais acessíveis e apresentam uma grande vantagem de custo em relação aos produtos ou serviços já estabelecidos.

Geralmente, a inovação disruptiva advém da exploração de oportunidades de negócios, que visam atender a um mercado ainda inexplorado composto por clientes menos exigentes, atingindo uma população muito maior. Christensen et al., (2006) apresenta em um artigo publicado pela Harvard Business Review, o conceito de inovação catalítica, que se origina como um subgrupo da inovação disruptiva, a principal diferença entre elas é que a inovação catalítica é voltada para a geração de mudanças sociais. A inovação catalítica apresenta características que visam a criação de mudança social positiva sistêmica; satisfazer uma necessidade sub atendida, oferecer produtos e serviços mais simples e mais baratos do que os existentes e que atendam a uma população muito maior.

3.5.2 Inovação e estratégias de design sustentáveis

◢ Compreende-se que as estratégias de sustentabilidade podem ser um elemento chave para a inovação, pois demandam a compreensão prévia dos processos envolvendo todo o ciclo de vida do produto e demandam também melhorias contínuas por meio da integração de critérios ambientais e sociais em diversas etapas do processo. Conforme Manzini e Vezzoli (2008, p. 22), as estratégias de design sustentável devem objetivar a criação de "*Novos Cenários que Correspondam a Estilos de Vida Sustentáveis.*" Ainda segundo os mesmos autores, essa mudança de cenário só pode emergir da busca da inovação por meio da

interpretação, redesign ambiental, novos produtos-serviços e estímulo de novas ideias produtivas que sejam intrinsecamente mais sustentáveis para o ambiente, socialmente justas e culturalmente atraentes. Nesse sentido, compreende-se também que as estratégias de design sustentáveis apresentam potencial significativo para a geração de inovação social.

Portanto, a inovação está diretamente ligada à sustentabilidade, pois ambos geralmente vislumbram a modificação, geralmente, no sentido de melhoria e de futuro. No que diz respeito à sustentabilidade, as pressões ambientais globais e a necessidade urgente de minimizar os impactos ambientais pensando nas gerações futuras induzem a modificações e melhorias nos processos de produção, produtos e sistemas (Crul & Diehl, 2005) com potencial para resignificar modos de vida, enquanto a inovação (incremental ou radical) permite introduzir novidade em produtos, processos e serviços, ou permite o seu aperfeiçoamento, promovendo a diferenciação e, consequentemente, a criação de valor. Conforme Neumeier (2009), é impossível uma empresa se destacar sem inovar.

3.6 Síntese do capítulo

◢ A diversidade de perspectivas existentes sobre a definição de estratégia sinalizam para a importância de combinar um conjunto de estratégias inter-relacionadas para alcançar o posicionamento pretendido, garantir vantagem ao longo do tempo, aumentar o nível de diferenciação e dificultar a imitação. A formulação e a implementação de design estratégico sustentável estimulam a inovação, pois induz a introdução de novidades, modificações e melhorias nos processos de produção, produtos e sistemas por meio do redesign de produtos e serviços que sejam mais sustentáveis para o ambiente, economicamente viáveis, socialmente justos e que valorizem a cultura local.

O design desempenha um importante papel no processo de transição para a sustentabilidade, pois a maior parte do impacto de um produto é determinado durante a concepção do projeto. Além de melhorias ambientais o design promove a diferenciação, a competitividade e, consequentemente, gera valor para os negócios.

A superação de desafios existentes para a implementação de estratégias de design sustentáveis no setor moveleiro deve ocorrer, principalmente, com a participação ativa dos *stakeholders* na formulação de estratégias, com o envolvimento de especialistas e por meio da compreensão dos papéis e das motivações dos empresários, pois isso ajuda a interpretar e adaptar as estratégias adequadamente os processos decisórios.

3.7 Referências bibliográficas do capítulo

ABNT. (2004). NBR ISO 14001 Sistemas de gestão ambiental: requisitos com orientações de uso. Recuperado de http://www.abnt.org.br

Alexander, D. L., Lynch, J. G., & Wang, Q. (2008). As time goes by: do cold feet follow warm intentions for really new versus incrementally new products? *Journal of Marketing Research*, *45*(3), 307–319.

Barbero, S., & Cozzo, B. (2009). Ecodesign. Barcelona: HF Ullmann.

Behrendt, S., Jasch, C., Peneda, M. C., & Weenen, H. van. (1997). Life cycle design: a manual for small and medium sized companies. New York: Springer.

Best, K. (2010). *The fundamentals of design management*. Lausanne: AVA Publishing.

Bhamra, T. (2007). *Design for sustainability: a practical approach*. England: Gower.

Brasil. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998., Pub. L. Nº. Lei n. 12.305 de 02 de agosto de 2010, 73 (2012). Recuperado de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007- 2010/2010/Lei/L12305.htm

Braungart, M., & McDonough, W. (2002). *Cradle to cradle: remaking the way we make things*. New York: North Point Press.

Brezet, H., & Hemel, C. van. (1998). *Ecodesign: a promising approach to sustainable production and consumption*. Paris: UNEP.

Brown, B., Buchanan, R., DiSalvo, C., Doordan, D., & Margolin, V. (2014). Introduction. *Design Issues*, *30*(1), 1–2.

Brown, L. R. (1991). *A construção da sociedade auto-sustentável*. São Paulo: Metodista.

Brown, T. (2008). Design thinking. *Harvard Business Review*, *86*(6), 84–92.

Brown, T., & Katz, B. (2011). Change by design. *Journal of Product Innovation Management*, *28*(3), 381–383.

Brown, T., & Wyatt, J. (2010). Design thinking for social innovation. *Stanford Social Innovation Review*, (Winter), 30–35.

Bruce, A., & Langdon, K. (2000). *Essential managers: strategic thinking*. United States: Dorling Kindersley.

Christensen, C. M. (1997). *The innovator's dilemma: when new technologies cause great firms to fail*. Boston: Harvard Business Review Press.

Christensen, C. M., Baumann, H., Ruggles, R., & Sadtler, T. M. (2006). Harvard Business Review. *Disruptive innovation for social change*, (December). Recuperado de https://hbr.org/2006/12/disruptive-innovation-for-social-change

Crul, M. R. M., & Diehl, J. C. (2006). *Design for sustainability: a practical approach for developing economies*. Paris: UNEP.

Deserti, A., & Rizzo, F. (2014). Design and the cultures of enterprises. *Design Issues*, *30*(1), 36–56.

Fiksel, J. R. (2009). *Design for environment a guide to sustainable product development*. New York: McGraw-Hill.

Freitas, R. F. de, & Merino, E. A. D. (2011). *A gestão de design como estratégia organizacional*. Rio de Janeiro: Rio Books.

Gisbert, P. F., & Garcia, R. L. (2004). Las estratégias de disenõ respetuoso com el medio ambiente. In T. G. Navarro & S. C. Rizo (Orgs.), *Ecodiseno: Ingenieria del ciclo de vida para el desarrollo de productos sostenibles*. Valencia: Ed. Univ. Politéc. Valencia.

Glueck, W. F. (1980). *Business policy and strategic management*. New York: Mcgraw-Hill.

Hamel, G., & Prahalad, C. K. (1994). *Competing for the future*. Boston: Havard Business School Press.

Hobday, M., Boddington, A., & Grantham, A. (2011). An Innovation Perspective on Design: Part 1. *Design Issues*, *27*(4), 5–15.

Jeswiet, J., & Hauschild, M. (2005). EcoDesign and future environmental impacts. *Materials & Design*, *26*(7), 629–634.

Kelley, T., & Kelley, D. (2013). *Creative confidence: unleashing the creative potential within us all*. New York: Crown Business.

Leff, E. (2005). *Racionalidade Ambiental*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira.

Leonard, A. (2011). *The story of stuff: the impact of overconsumption on the planet, our communities, and our health-and a vision for change*. New York: Free Press.

Lovins, L. H., Lovins, A., & Hawken, P. (2008). *Natural capitalism: creating the next industrial revolution*. New York: Back Bay Books.

Luttropp, C., & Lagerstedt, J. (2006). Ecodesign and the ten golden rules: generic advice for merging environmental aspects into product development. *Journal of Cleaner Production*, *14*(15–16), 1396–1408.

Manual de gestão de design. (1997). Porto Alegre: Centro Português de Design, CPD.

Manzini, E. (2014). Making things happen: social innovation and design. *Design Issues*, *30*(1), 57–66.

Manzini, E., & Vezzoli, C. (2008). *Desenvolvimento de produtos sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais*. São Paulo: EDUSP.

Mintzberg, H., Ahlstrand, B., & Lampel, J. (2008). *Strategy safari: the complete guide through the wilds of strategic management* (2º ed). Harlow, UK: Pearson Education Canada.

Mintzberg, H., Lampel, J., Quinn, J. B., & Ghoshal, S. (2007). *The strategy process: concepts, context, cases*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Mozota, B. B. (2006). The four powers of design: A value model in design management. *Design Management Review*, *17*(2), 44–53.

Mozota, B. B. de. (2003). *Design management: using design to build brand value and corporate innovation*. New York: Allworth Press.

Neumeier, M. (2009). *The designful company: how to build a culture of nonstop innovation*. Berkeley: New Riders.

Norman, D. A., & Verganti, R. (2014). Incremental and radical innovation: design research vs. technology and meaning change. *Design Issues*, *30*(1), 78–96.

Oliveira, P. R. S., Paes, F. A. S. V., Rezende, J. B., Alvarenga, A. de P., & Mendonça, F. M. de. (2012). Cadeia produtiva da movelaria: o polo moveleiro do Triângulo Mineiro. EPAMIG.

Papanek, V. (1995). *The green imperative: ecology and ethics in design and architecture*. New York: Thames & Hudson.

Porter, M. E. (1996). What Is Strategy? *Harvard Business Review*, *74*(6), 61–78.

Porter, M. E. (2008). The five competitive forces that shape strategy. *Harvard Business Review*, *86*, 78–93.

Ruiz, A. J. H., & Arango, A. M. A. (2012). Desarrollo de una marca-producto para gesta diseño. Un caso de innovación incremental. *Estudios Gerenciales*, *28*(122), 181– 199.

Sandberg, B. (2008). *Managing and marketing radical innovations: marketing new technology*. London: Routledge.

Santos, C., & Menezes, M. dos S. (2009). Design para micro e pequena empresa: o desenho como abordagem do projeto. In M. dos S. Menezes & L. C. Paschoarelli (Orgs.), *Design e planejamento: aspectos tecnológicos*. São Paulo: Cultura acadêmica.

SENAI. (2006). Diagnóstico empresarial das industrias moveleiras de Uberlândia e região. Uberlândia: Sistema FIEMG.

Tischner, U., Schmincke, E., Rubik, F., Prosler, M., Dietz, B., Maßelter, S., & Hirschl, B. (2002). *How to do ecodesign? A guide for environmentally and economically sound design*. (G. F. E. Agency, Org.). Basel: Birkhauser.

Trott, P. (2011). *Innovation management and new product development* (5º ed). New York: Prentice Hall.

Varanda, G. A. (2008). A energia que vem do lixo. Recuperado 25 de junho de 2015, de http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/energia/conteudo_280524.shtml

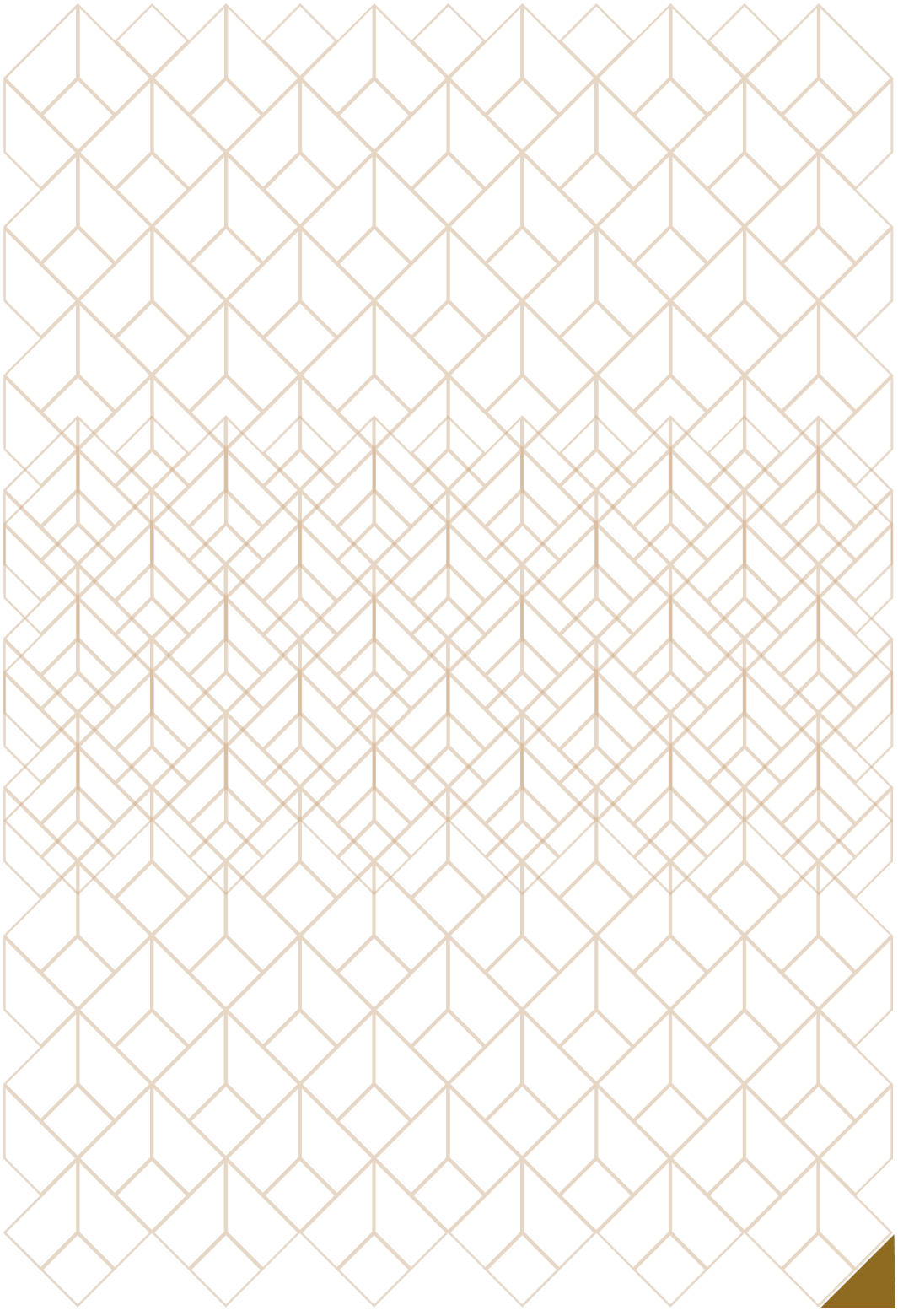
Wimmer, W., Züst, R., & Lee, K. M. (2010). *Ecodesign implementation: a systematic guidance on integrating environmental considerations into product development.* London: Springer.

Zurlo, F. (2012). *Le strategie del design: disegnare il valore oltre il prodotto*. Milano: Libraccio

Editore.

Zurlo, F., & Nunes, V. G. A. (2016). *Designing pilot projects as boundary objects: a brazilian case study in the promotion of sustainable design*. [s.l.]: Springer.





CAP. 04 CASOS DE ESTUDO



Nota introdutória

Apresenta-se dois casos de estudo com características distintas entre si, mas que lançam luz sobre práticas, processos, estratégias e desafios referentes a redução do desperdício por parte do setor de mobiliário. O primeiro caso selecionado é do designer holandês Piet Hein Eek que tem se destacado no cenário internacional em razão de seus projetos que visam a reciclagem e o aproveitamento máximo da madeira. O segundo caso, apresenta o Projeto Ligno coordenado pelo designer e pesquisador brasileiro Glaucinei Rodrigues Corrêa que desenvolveu um novo material compósito a partir da reciclagem de resíduos moveleiros. Por meio desses casos de estudo procura-se compreender e analisar as estratégias de design estratégico sustentáveis utilizadas para minimizar os danos causados pelo descarte de resíduos e para estender a vida útil dos materiais utilizados pelo setor moveleiro.

4.

CASOS DE ESTUDO

◢ De acordo com Hanington e Martin (2012, p. 11) "embora casos isolados não sejam suficientes para apoiar ou rejeitar hipóteses, eles podem lançar luz sobre a teoria." Como parte do processo de construção do estado da arte são apresentados casos de estudo que envolvem a reutilização de resíduos de madeira no design de produtos.

O primeiro caso de estudo descreve alguns projetos do designer holandês Piet Hein Eek, que tem se destacado no cenário internacional com a aplicação de madeira de demolição e de técnicas de marcenaria para a criação de mobiliário. O outro estudo apresenta o material compósito Ligno feito com resíduos moveleiros e aplicado em novos produtos de design desenvolvidos pelo designer e professor brasileiro Glaucinei Rodrigues Corrêa.

Esses casos de estudo foram selecionados para ampliar o conhecimento sobre técnicas e alternativas existentes para a reutilização de resíduos de madeira com o objetivo de evitar o descarte precoce de resíduos.

Conforme as orientações de Yin (2008 [1984]), a coleta de dados procurou fazer a triangulação de diferentes fontes de evidência (pesquisa bibliográfica, pesquisa documental, observação direta e entrevistas) permitindo abordar uma variação maior de aspectos relacionados aos estudos.

4.1 Piet Hein Eek: design com aparas de madeira

◢ O caso de estudo com o designer Piet Hein Eek ocorreu em Eindhoven, Holanda em 2015. A observação direta não estruturada e a entrevista semidirigida, filmada com autorização do entrevistado, complementaram as informações coletadas previamente de múltiplas fontes de evidência (entrevistas disponíveis *on-line* e pesquisa bibliográfica). Esse estudo, objetivou compreender como o designer emprega as técnicas de marcenaria e as estratégias de design sustentáveis para o desenvolvimento de produtos. A transcrição completa da entrevista pode ser verificada no anexo 01 (p. 269).

4.1.1 Descrição

◢ O designer holandês Piet Hein Eek trabalha em um ateliê multifuncional instalado em um antigo galpão da fábrica da Phillips de dez mil metros quadrados. Em 2015 o espaço era composto por escritório, loja de móveis e acessórios, restaurante, espaço para eventos e marcenaria. Em 2018, o espaço começou a ser remodelado para abrigar também um espaço de exposições e um hotel.

O designer tem se destacado no cenário nacional e internacional em razão de seus projetos dedicados a aplicação de técnicas de marcenaria visando a reutilização de sobras de madeira de demolição. Seus produtos apresentam um design original e mostram os pedaços de madeira e as técnicas de produção sem subterfúgios, mantendo suas características tal qual como são.

Segundo Eek, os projetos são focados na otimização tanto dos materiais quanto dos processos de produção. Tudo é pensado para não gerar mais resíduos e tentar usar 100% do material (*zerowaste*). Desse modo, gera-se economia, o produto se torna mais competitivo em relação a outros e, assim, acrescenta-se valor. Eek

considera que o que ele faz é normal, pois é óbvio que não se deve desperdiçar, jogar fora é que não é normal (informação verbal)[14].

Desde 1989, quando o designer desenvolveu um armário fabricado com resíduos de madeira (fig. 18) para a conclusão de sua graduação na *Design Heindhoven Academy*, este princípio de economia de materiais é sistematicamente empregado em seus projetos (Eek, 2012).



FIG. 18
Armário desenvolvido pelo designer Piet Hein Eek (trabalho de conclusão de curso de graduação) e que ainda faz parte da coleção de móveis.
Foto: Autora, 2015

Na oficina, o estoque das madeiras de demolição é organizado verticalmente por cores naturais e coloridas (branca, cinza, preta, etc.) em uma estrutura metálica com o objetivo de facilitar a seleção de materiais para cada projeto. A matéria-prima reutilizada geralmente apresenta muitos buracos e, normalmente, as tiras de madeira são empenadas. Partindo desse princípio o designer secciona as grandes tiras em pedaços menores e combina diferentes cores em seus projetos com o objetivo de evitar ao máximo o desperdício. Desse modo, cada projeto se torna único e o aproveitamento da matéria-prima é bem maior. Conforme o designer, o

[14] Informação fornecida pelo designer holandês Piet Hein Eek em entrevista realizada em Eindhoven, Holanda em 19 out. 2015.

armário de 1989 possui estrutura aparente por uma única razão: aproveitar ao máximo os pedaços de madeira (informação verbal)[15].

Todo o esforço de aproveitamento da matéria-prima fica ainda mais evidente na linha de mobiliário denominada *Waste Waste* 40x40. Essa coleção de móveis reutiliza pequenas sobras de madeira remanescentes do próprio processo de produção da oficina. Assim, os pedaços de madeira de 40x40 milímetros é que determinam as formas e as dimensões da coleção composta por poltronas, cadeiras, bancos, mesas e outros objetos. Por isso, a mesa não é redonda e apresenta um aspecto de *pixels*, pois seu formato é determinado pelo aproveitamento do material (Etherington, 2014).



FIG. 19
Coleção de móveis da linha *Waste Waste* 40x40 do designer Piet Hein Eek
Fotos: Autora, 2015

Outros produtos analisados durante a visita ao ateliê também reforçam a prática de minimização de resíduos aplicada pelo designer. Nos exemplos apresentados abaixo, o aproveitamento da matéria-prima é levado ao limite máximo *com* o uso de fragmentos muito pequenos de madeira contendo elementos com, aproximadamente, 15 mm, utilizados para a fabricação de luminárias e suportes de mesa (fig. 20).

[15] Informação fornecida pelo designer holandês Piet Hein Eek em entrevista realizada em Eindhoven, Holanda em 19 out. 2015.



FIG. 20
Luminárias e centros de mesa produzidos designer Piet Hein Eek com pequenos fragmentos de madeira.
Fotos: Autora, 2015

Os móveis e objetos são produzidos de modo semi-artesanal e demandam muita mão de obra e muitas horas de trabalho. Cada pedaço de madeira é cuidadosamente selecionado e cortado em serras circulares. Os pedaços são organizados em carrinhos de apoio e posteriormente são encaminhados para as bancadas de trabalho onde são lixados, colados, pregados e, algumas vezes, fixados em bases de compensado (fig. 21). Nesse sentido, são produzidos para durar muitos anos, pois, segundo Eek é necessário aproveitar ao máximo toda a energia despendida no trabalho.



FIG. 21
Processo de fabricação da mesa da linha *Waste Waste* 40x40
Fonte: Etherington (2014)

Todos os projetos de Eek procuram aproveitar ao máximo as possibilidades que estão disponíveis (material, maquinaria, artesão, etc.). Nesse sentido, Eek afirma que não projeta algo que precise de uma máquina, pessoa ou material que não possui, ele está sempre concebendo algo novo, mas com os recursos que tem. Para ele, isso é um dos diferenciais de seus projetos, pois a maior parte dos designers estão sempre almejando algo diferente e que exige pensar em como fazer e onde obter os materiais. Como designer de interiores e de móveis Eek pensa que se existirem disponíveis pedras ele tem que fazer algo com elas, se houver uma bela vista no edifício é preciso focar nisso. Ou seja, está sempre procurando utilizar o que é dado, o que já está disponível. Para ele, isso tem tudo a ver com eficiência porque utilizar os recursos disponíveis e o conhecimento adquirido é uma maneira de viabilizar os projetos tecnicamente e financeiramente, pois consome menos esforço, energia e recursos (tempo e pessoas) (informação verbal)[16].

As sobras de madeira remanescentes do processo produtivo (pó e aparas) são utilizadas para abastecer o sistema de aquecimento do edifício durante o inverno. Segundo Eek, as sobras de madeira geradas da produção *são insuficientes para aquecer o edifício durante todo o inverno que dura, aproximadamente, meia temporada* (informação verbal)[3].

4.1.2 Análise

◢ Os produtos desenvolvidos por Eek mostram como o design pode contribuir para a redução do desperdício de materiais dentro do próprio processo produtivo. Os exemplos mais expressivos de aproveitamento máximo foram demonstrados pela linha *Waste* 40x40 e pelas luminárias desenvolvidas com pequenos fragmentos de material.

O design de produtos reciclados comumente está ligado ao mercado de luxo e esse é o caso de Eek. Esse fato pode ser explicado em parte pela exclusividade do produto (cada produto é único), pela produção em pequena escala, pela produção

[16] Informação fornecida pelo designer holandês Piet Hein Eek em entrevista realizada em Eindhoven, Holanda em 19 out. 2015.

semi artesanal e porque esse tipo de produção costuma demandar muito mais horas de trabalho do que os processos industriais.

O grande volume de resíduos gerados pelas MPEs não pode ser resolvido apenas com a reutilização de sobras de MDF para a produção de novos produtos, pois o mercado de compras sustentáveis no Brasil ainda não absorve o grande volume de resíduos gerados pelas marcenarias. Portanto, a reutilização pode contribuir para a redução no uso de matérias-primas virgens, mas outras estratégias de design sustentáveis devem ser utilizadas em conjunto visando a minimização efetiva de desperdícios fabris. Além disso, o próprio processo de reciclagem deve ser visto com cuidado, pois ele muitas vezes também consome novos materiais, energia, transporte, etc.

4.2 Projeto Ligno: reciclagem de resíduos de mobiliário

◢ O caso de estudo sobre o compósito Ligno desenvolvido pelo designer, professor e pesquisador Glaucinei Corrêa, ocorreu em Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, em 2017, na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). A observação direta não estruturada e a entrevista semidirigida, complementaram as informações coletadas por meio de pesquisa bibliográfica. Esse estudo objetivou conhecer o Projeto Ligno desenvolvido por Corrêa. Trata-se de um novo material compósito feito a partir da reutilização de resíduos de madeira e que pode ser aplicado para o desenvolvimento de novos produtos.

4.2.1 Descrição

◢ O Projeto Ligno originou-se de uma pesquisa iniciada em 2015 pelo professor e designer Glaucinei Rodrigues Corrêa da UFMG, com o apoio do CNPq e da Pró-Reitoria de Pesquisa da UFMG. A primeira fase do estudo realizou um diagnóstico sobre os resíduos provenientes da produção de mobiliário em 39 marcenarias da cidade de Belo Horizonte associadas ao Sindicato das Indústrias do Mobiliário e de Artefatos de Madeira no Estado de Minas Gerais (SINDMOV/MG). (Corrêa, Duarte, & Abreu, 2016)

As empresas investigadas são na maioria formadas por micro e pequenas empresas (92%) que produzem móveis residenciais sob medida e por encomenda.

As 39 empresas geram por ano, em média, 1.665 ton. de resíduos constituídos, principalmente, por MDF (34%) e madeira maciça (17%). O estudo também verificou que mais da metade desses resíduos (53%) são destinados de modo incorreto. (Corrêa et al., 2016). Diante dos resultados Corrêa ressalta a necessidade de gerenciamento desses resíduos e demonstra a oportunidade de mercado que pode vir a existir com o reaproveitamento desses materiais.

Em entrevista, Corrêa apresentou os resultados preliminares do Projeto Ligno originado da mistura de resíduos de MDF ou de madeira maciça com adesivo de poliacetato de vinila (PVA). Os primeiros estudos de aplicação do material focaram-se na concepção de placas com, aproximadamente, 220x220x6mm conformadas por meio de prensa (fig. 22). A primeira ideia é que esse novo material pudesse ser utilizado como matéria-prima para o desenvolvimento de novos produtos conformados por meio de prensa e termoformagem (informação verbal)[17].



FIG. 22
Processo de fabricação de placas com o compósito Ligno
Fonte: Adaptado de Corrêa & Policarpo (2018)

Desde então, realizaram-se diversos outros estudos no qual o compósito Ligno foi testado em diferentes proporções com o objetivo de determinar os valores ideais referentes: ao tamanho das partículas de resíduo, a porcentagem de resíduos versus a quantidade de resina; ao peso e ao tempo de prensa do material. Os testes realizados tanto com resíduos de MDF quanto com resíduos de madeira maciça (jequitibá e peroba), se mostraram viáveis. Ensaios de resistência à flexão estática

[17] Informação fornecida por Glaucinei Rodrigues Corrêa em entrevista em Belo Horizonte, 25 mai. 2017.

demonstraram que o compósito produzido com resíduos de MDF com granulometria inferior a 0,106mm e com 40% de adesivo PVA apresentaram os melhores resultados. Os testes utilizaram uma placa de compósito com 6x50x170mm, com densidade de 650kg/m³ sob prensa de 12 toneladas a 190ºC por 6 minutos. O resultado de módulo de ruptura (MOR) do compósito Ligno foi de 7,94 Mpa, valor inferior ao da placa de MDF que apresenta um MOR de 9,8 Mpa. (Corrêa & Policarpo, 2018).

O compósito Ligno não pretende competir com as placas de madeira reconstituída existentes no mercado, mas objetiva ser uma alternativa viável de reaproveitamento dos resíduos por parte das próprias MPEs de mobiliário. Por isso, Corrêa também testou algumas aplicações para o material. Com a termoformagem do compósito de MDF em moldes fechados submetidos a uma temperatura de 90ºC e a 15 minutos de prensagem, desenvolveram-se dois produtos de design. Os produtos porta-copo (fig. 23) e a tigela Bowl (fig. 24) demonstram o potencial de aplicação do compósito para desenvolver produtos com formas complexas.

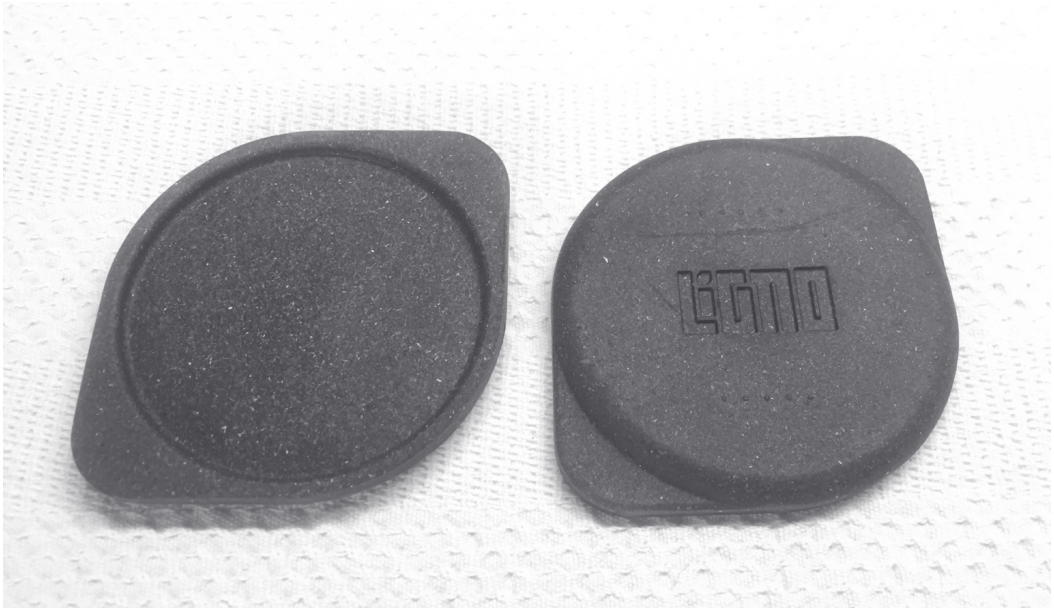


FIG. 23
Porta-copos (frente e verso) desenvolvido pelo Projeto Ligno com o compósito de resíduos de MDF.
Foto: Autora, 2018.

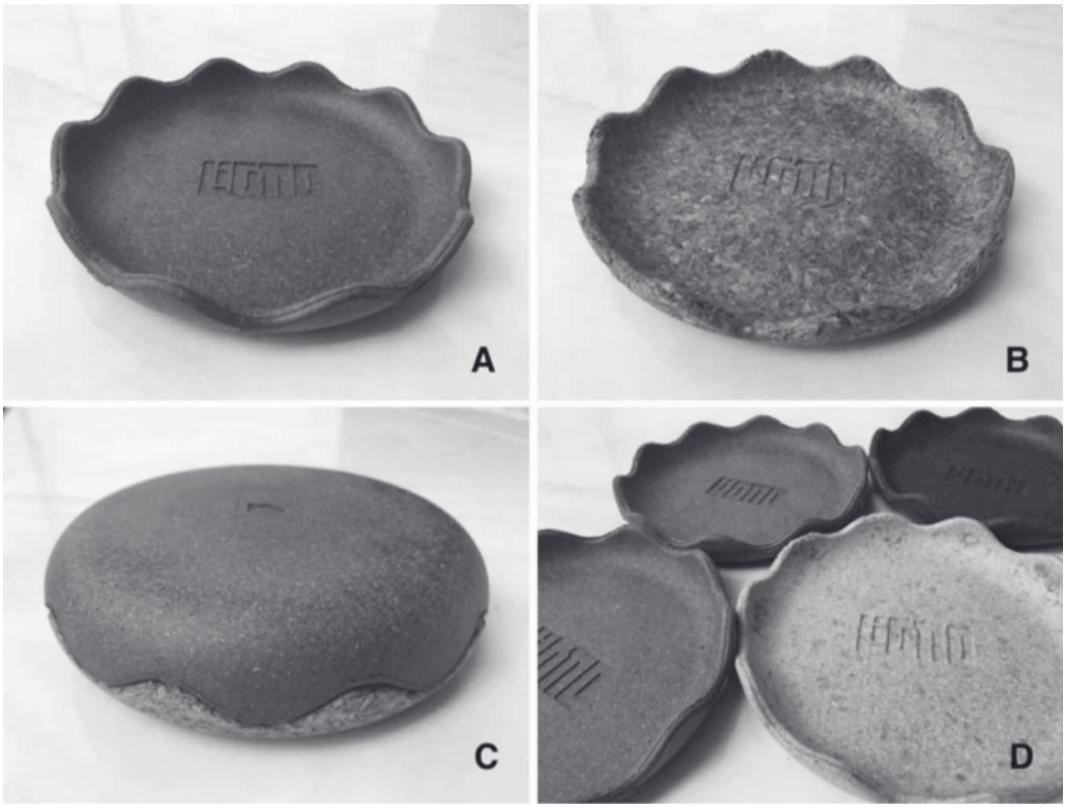


FIG. 24
Bowl produzido a partir de molde: (A) resíduos de MDF tingido; (B) resíduos de madeira maciça de peroba; (C) conjunto encaixado; (D) resíduos de MDF tingidos em diversas cores.
Fonte: Adaptado de Corrêa & Policarpo (2018)

4.2.2 Análise

◢ O processo de reutilização de sobras de madeira para a produção do compósito Ligno e sua aplicação para o desenvolvimento de novos produtos mostra-se potencialmente viável. O aproveitamento do compósito é de 100%, pois o processo de produção de produtos não demanda usinagem e, portanto, não gera novos resíduos (*zerowaste*). Os produtos desenvolvidos podem manter as características do material compósito e possibilitam a aplicação de pigmentação.

Além disso, Corrêa destaca o potencial inovador do compósito para a reciclagem de resíduos por parte das próprias MPEs, uma vez que a tecnologia empregada e o investimento necessário para transformar os resíduos em novos produtos são compatíveis com a realidade das indústrias moveleiras. (Corrêa & Policarpo, 2018).

O processo de reciclagem é sempre visto com cautela, uma vez que ele demanda a separação e o transporte de materiais e o processo de transformação também

consome energia e novos materiais. Entretanto, a proposta de Corrêa prevê que o processo de reciclagem seja realizado pelas próprias marcenarias uma vez que os procedimentos de transformação dos resíduos e a tecnologia empregada podem ser aplicados a realidade de qualquer empresa moveleira que puder investir em uma matriz. Portanto, os meios de produção e transformação do compósito evitam o transporte de resíduos para outros locais de processamento, estendem a vida útil do material, colocam as matérias-primas novamente no mercado, adiam a disposição final de resíduos, reduz os custos das marcenarias para destinar os resíduos em aterros industriais e acrescentam valor para as marcenarias por meio do design.

4.3 Síntese do capítulo

◢ Os casos de estudo apresentados demonstram que o design pode fomentar a reutilização de resíduos moveleiros, gerar renda para as empresas e gerar valor agregado para os materiais que costumam ser descartados.

Os produtos desenvolvidos pelos designers Eek e Corrêa contribuem para a redução de impactos socioambientais, pois reaproveitam materiais que poderiam poluir o meio ambiente. Além disso, ambas iniciativas estendem a vida útil dos materiais colocando-os novamente no mercado e retardam a disposição final de resíduos.

Os casos apresentados revelam o potencial inovador do reaproveitamento de resíduos moveleiros e contribuem para a geração de conhecimento sobre procedimentos existentes de reúso de resíduos e que podem ser aplicados à realidade das empresas com o auxílio do design.

4.4 Referências bibliográficas do capítulo

Corrêa, G. R., Duarte, A. L., & Abreu, L. G. de. (2016). Resíduos da indústria moveleira: diagnóstico nas empresas associadas ao SINDMOV-BH. In *Blucher Design Proceedings* (p. 4214–4225). Belo Horizonte: Editora Blucher. https://doi.org/10.5151/despro- ped2016-0362

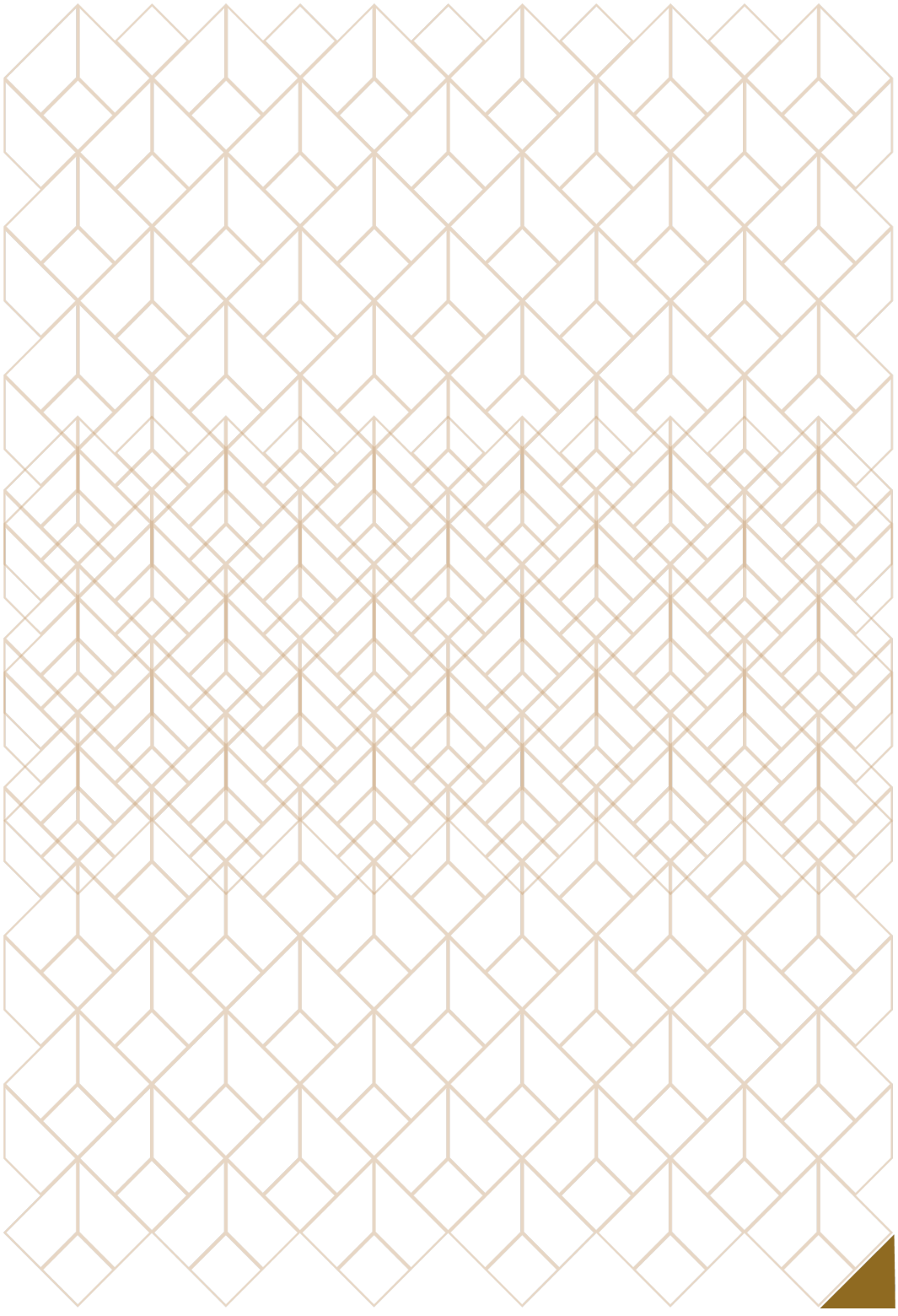
Corrêa, G. R., & Policarpo, A. de O. (2018). Ligno: material compósito com resíduo de madeira. In *Blucher Design Proceedings* (p. 1–15). Joinville: Editora Blucher.

Eek, P. H. (2012). *The site: Piet Hein Eek*. Heindhoven: Eek & Ruijgrok publishers.

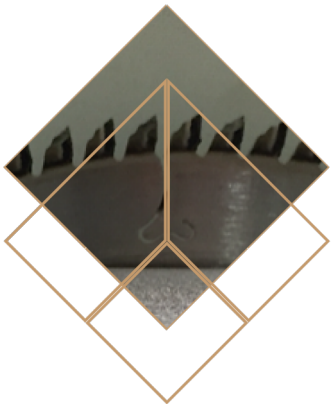
Etherington, R. (2014). Dezeen. *Piet Hein Eek uses offcuts from his scrap wood furniture to make Waste Waste 40x40*. Recuperado de https://www.dezeen.com/2014/01/05/waste-waste-40x40-piet-hein-eek-scrap-wood- furniture/

Hanington, B., & Martin, B. (2012). *Universal methods of design: 100 ways to research complex problems, develop innovative ideas, and design effective solutions*. United States: Rockport Publishers.

Yin, R. K. (2008). *Case study research: design and methods* (4º ed). Los Angeles: SAGE Publications.



CAP. 05 DIAGNÓSTICO



Nota introdutória

O diagnóstico caracteriza-se por um estudo de multicasos envolvendo cinco MPEs que produzem mobiliário personalizado e por encomenda na região do Triângulo Mineiro. O diagnóstico procurou caracterizar as empresas investigadas e os resíduos gerados; identificar o volume, as principais causas para o desperdício, e os modos de destinação e disposição final adotados. As informações foram coletadas por meio de revisão de literatura, documentos, inquéritos, reuniões com *stakeholders* e observação empírica. Os dados coletados foram sistematizados com o objetivo de proceder ao julgamento sobre os diversos tipos de desperdício em cada etapa do processo produtivo.

5.

DIAGNÓSTICO DAS MPES MOVELEIRAS DO TRIÂNGULO MINEIRO

5.1 Método

◢ Utilizaram-se diferentes procedimentos e métodos para coletar dados qualitativos sobre as atividades, operações e ambiente inerentes à produção de mobiliário personalizado e dados quantitativos sobre o volume geral de resíduos produzidos. O diagnóstico identificou e analisou as possíveis correlações entre as operações de produção de mobiliário e a geração de rejeitos, ou seja, identificou as situações de desperdício, suas causas e as oportunidades para a sua redução.

Definidas as empresas, uma investigação ativa conduziu para a construção do conhecimento sobre as MPEs investigadas e para a identificação de problemas. Diversos instrumentos de recolha de dados contribuíram para o diagnóstico das MPEs, a saber: (i) entrevistas semiestruturadas; (ii) observação direta com apoio mecânico; (iii) pesquisa documental; (iv) reuniões com *stakeholders*; (v) levantamento bibliográfico; (vi) levantamento quantitativo sobre o volume de resíduos gerados pelas marcenarias; (vii) e levantamento quantitativo sobre o volume de lixo enviado para destinação final.

5.1.1 Reuniões com *stakeholders*

◢ Como parte do processo de construção do conhecimento sobre o setor de mobiliário da região, no período referente a pesquisa de campo no Brasil (junho 2016 a junho de 2017), realizaram-se reuniões com o objetivo de solicitar apoio e envolver os principais sindicatos representantes dos designers e marceneiros da região. Além disso, outras reuniões com *stakeholders* fomentaram a discussão sobre os desperdícios relacionados à produção de mobiliário personalizado, sobre a destinação irregular de rejeitos de mobiliário e seus desdobramentos e viabilizaram a participação ativa dos marceneiros na busca por alternativas e *insights* para a minimização do problema de investigação.

Os principais *stakeholders* envolvidos nessas atividades foram: Sindicato das Indústrias de Marcenaria e Mobiliário do Vale do Paranaíba (Sindmob); Associação dos Designers do Triângulo Mineiro (Adet); Grupo da Base Florestal (grupo formado por representantes de vários sindicatos moveleiros do estado de Minas Gerais); Secretaria de Serviços Urbanos e Secretaria de Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Uberlândia (Minas Gerais, Brasil); Limpebrás (empresa de limpeza urbana e coleta de lixo da cidade de Uberlândia); e Salto Soluções Ambientais (aterro industrial da cidade de Uberlândia licenciado em 2017).



FIG. 25
Reuniões com *stakeholders*
Fotos: Autora, 2017

5.1.2 Seleção de MPEs

◢ Como ferramenta de apoio para a seleção das MPEs e a construção de estratégias de design sustentáveis, realizou-se um inquérito destinado aos

designers da região com o objetivo de analisar suas percepções sobre as questões da sustentabilidade e identificar as marcenarias que mais atuam em parceria com designers (anexo 2, p. 283). As marcenarias mais citadas e mais bem avaliadas no inquérito foram selecionadas para participar da investigação[18]. Compreende-se que os designers possuem um papel fundamental no uso e disseminação de produtos e serviços sustentáveis. Por isso, a seleção de marcenarias que já prestam serviços para os designers é fundamental para que esses profissionais possam atuar como os principais agentes de promoção das novas práticas de produção sustentável propostas pelo modelo de design estratégico sustentável.

Após a análise do inquérito, o processo de seleção das empresas participantes do projeto considerou os seguintes critérios preenchidos cumulativamente pelas marcenarias:

- Empresas caracterizadas como Microempresa (com até 19 funcionários) ou Pequena Empresa (de 20 até 99 funcionários);
- Empresas que produzem mobiliário personalizado e por encomenda;
- MPEs mais citadas no inquérito submetido aos designers e arquitetos;
- Empresas filiadas ao Sindmob;
- MPEs interessadas em participar da investigação e que se comprometeram em transmitir informações fidedignas sobre matérias-primas, processos produtivos, produtos e serviços, recursos humanos e outros dados necessários para o bom andamento da investigação.

5.1.3 Termos de parceria

◢ As marcenarias selecionadas assinaram um termo de parceria que dentre outras coisas apresentou o escopo da investigação, os objetivos, a metodologia e os benefícios da inserção do modelo, bem como explicitou o caráter participativo da pesquisa (anexo 3, p. 300). O documento também procurou sensibilizar as empresas sobre a importância de implementar melhorias nos processos

[18] O inquérito destinou-se a 240 designers e arquitetos no período de setembro a dezembro de 2015. O inquérito obteve sessenta e oito respostas válidas, totalizando 28% de taxa de resposta. O protocolo de entrevista e o resultado podem ser verificados no anexo 01.

produtivos visando reduzir os desperdícios e os custos de produção. Dentre outras questões, o termo de parceria assegurou o anonimato das empresas e pessoas que serviram como fonte de informação e requereu o comprometimento por parte das empresas com a transmissão de informações fidedignas sobre matérias-primas, processos produtivos, produtos e serviços, recursos humanos e outros dados necessários para o bom andamento do projeto.

5.1.4 Inquérito às MPEs

◢ Como ferramenta de apoio para o diagnóstico e a construção de estratégias de design sustentáveis realizaram-se entrevistas com os proprietários das cinco marcenarias. O inquérito obteve 100% de respostas válidas. A entrevista semiestruturada, contendo cinquenta e nove questões seguiu um roteiro ordenado de questões fechadas e abertas relativas ao problema de estudo. Sempre que possível e pertinente, as respostas fechadas orientaram-se pela escala de Likert. A entrevista objetivou compreender: (i) a caracterização das empresas; (ii) como ocorre o planejamento de produção; (iii) como é realizado o transporte de mercadorias; (iv) que tipo de estratégia de venda é adotado; (v) qual a percepção do empresário sobre a qualidade de seus produtos e serviços; (vi) como ocorre a angariação e a elaboração de projetos; (vii) o uso de matéria-prima (MDF) e o controle de estoque; (viii) o nível de tecnologia empregado; (ix) como ocorre a manutenção dos equipamentos; (x) quais as principais causas para a geração de resíduos e perdas durante o processo produtivo; (xi) e como é realizada a destinação de rejeitos. Utilizou-se a plataforma *on-line* Survio para compilar as respostas obtidas (anexo 4, p. 308).

5.1.5 Observação empírica

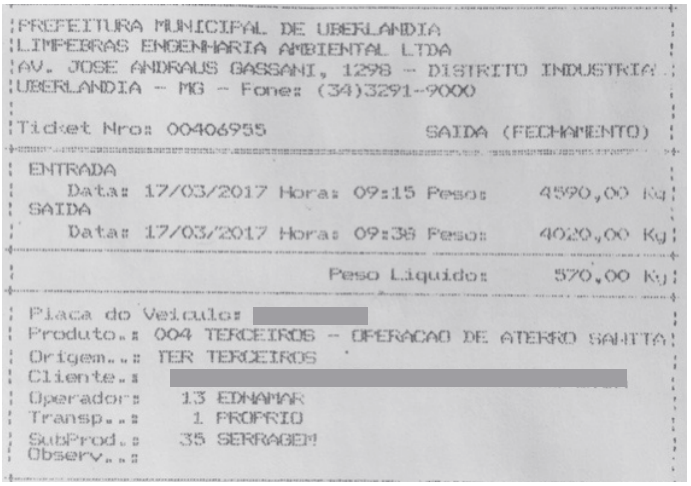
◢ Após as entrevistas a pesquisadora realizou observações diretas, com apoio mecânico, nas cinco marcenarias investigadas. As observações empenharam-se para identificar principalmente: (i) os processos produtivos envolvendo a produção de mobiliário personalizado; (ii) em quais etapas do processo produtivo ocorrem desperdício de matérias-primas (MDF); (iii) quais as principais causas e consequências do desperdício de material e da geração de resíduos; (iv) como é realizado o descarte de refugos fabris. As observações conduziram-se com o suporte de um conjunto de questões:

- Como ocorre a angariação de clientes e elaboração de projetos;
- Como ocorre o planejamento de produção;
- Quais os principais equipamentos que a empresa utiliza;
- Como é o *layout* da marcenaria;
- Qual a sequência principal de atividades necessárias para a execução dos móveis que fazem parte do estudo;
- Como ocorre a circulação de pessoas e produtos;
- Como é realizado o controle de estoque;
- Como ocorre a manutenção dos equipamentos;
- Como é realizado o planejamento de corte de painéis de MDF;
- Como são organizadas as sobras de material;
- Quais as principais causas para a geração de refugos e perdas durante o processo produtivo;
- Como é realizado o transporte de mercadorias;
- Qual é o principal tipo de resíduo gerado pela marcenaria;
- Como ocorre a separação de resíduos;
- Como é realizada a destinação final de rejeitos.

5.1.6 Caracterização e quantificação de resíduos

A pesquisa documental permitiu quantificar o volume médio de resíduos descartados anualmente pelas empresas. Para tanto, analisaram-se os três últimos comprovantes de destinação final de resíduos no aterro sanitário municipal. Os comprovantes são fornecidos às marcenarias pela empresa que administra e opera o aterro sanitário municipal da cidade de Uberlândia. O peso dos resíduos é calculado com a pesagem do caminhão na entrada do aterro (com resíduos) e na saída (sem resíduos).

Também houve análise de documentos da Secretaria de Serviços Urbanos da Prefeitura Municipal de Uberlândia. Essa análise documental, comparou o volume de resíduos das cinco marcenarias investigadas com o volume descartado no aterro sanitário municipal, no ano de 2017, por cinquenta marcenarias da região.



PREFEITURA MUNICIPAL DE UBERLANDIA
LIMPEBRAS ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA
AV. JOSE ANDRAUS GASSANI, 1298 - DISTRITO INDUSTRIA
UBERLANDIA - MG - Fone: (34)3291-9000

Ticket Nro: 00406955 SAIDA (FECHAMENTO)

ENTRADA
Data: 17/03/2017 Hora: 09:15 Peso: 4590,00 Kg
SAIDA
Data: 17/03/2017 Hora: 09:38 Peso: 4020,00 Kg

Peso Liquido: 570,00 Kg

Placa do Veiculo: [redacted]
Produto..: 004 TERCEIROS - OPERACAO DE ATERRO SANITA
Origem...: TER TERCEIROS
Cliente..: [redacted]
Operador: 13 EDNAMAR
Transp...: 1 PROPRIO
SubProd..: 35 SERRAGEM
Observ...:

FIG. 26
Levantamento sobre o volume de resíduos destinados para disposição final
Foto: Autora, 2017

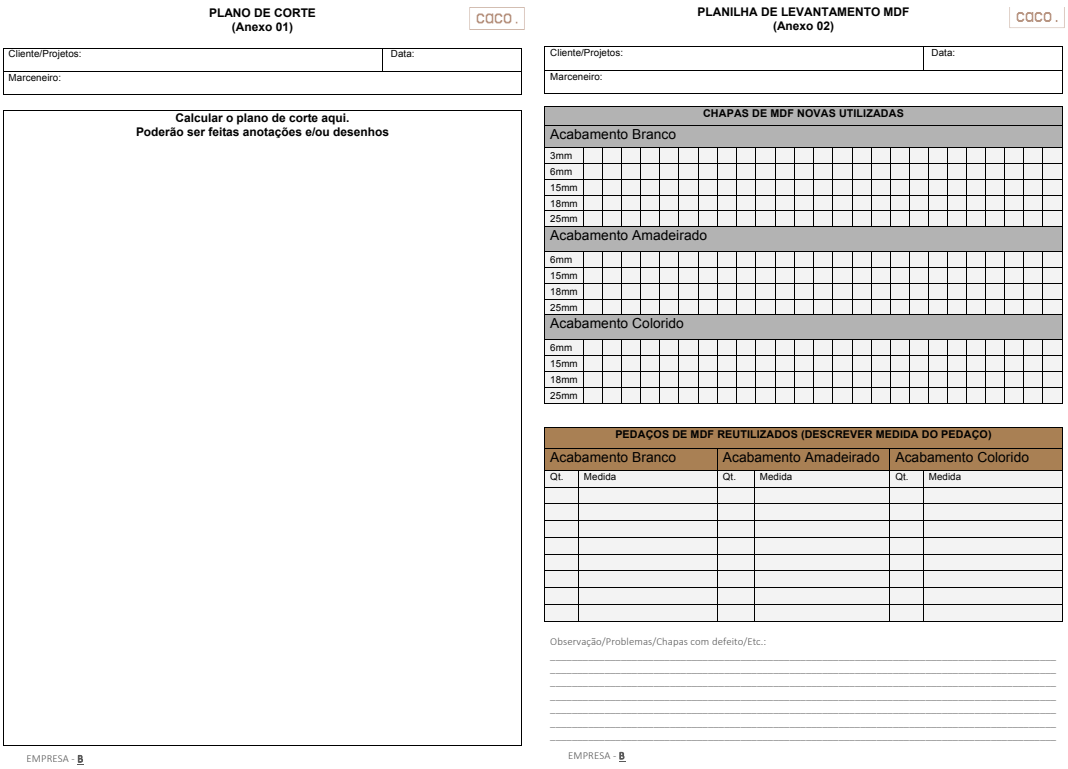
Além das entrevistas, e observações, realizou-se um levantamento sobre a quantidade de MDF utilizado e a porcentagem de perdas (sobras) de material durante o processo produtivo dos móveis. Conforme as observações, entrevistas e as reuniões com a diretoria das empresas, verificou-se a necessidade de analisar o processo de fabricação de dois móveis em cada empresa. Para tanto, analisaram-se os processos produtivos, o consumo de MDF e a geração de resíduos durante a produção de um armário de quarto (closet) e uma cozinha. A seleção de um armário de quarto e uma cozinha em cada empresa, é justificada pelos seguintes critérios: (i) são móveis produzidos por todas as empresas; (ii) os projetos executados pelas empresas costumam apresentar muitas semelhanças; (iii) são móveis considerados carro chefe de vendas tanto nas marcenarias investigadas como nas demais marcenarias da região.

Após a definição dos projetos a serem analisados, aplicou-se a seguinte metodologia para a medição de entradas de material (entrada MDF) versus perdas de material (saída de MDF):

01 Limpeza	Nessa etapa descartaram-se os resíduos e os pedaços passíveis de aproveitamento foram estocados e organizados. Essa atividade foi necessária para desobstruir as marcenarias e, desse modo, viabilizar as medições;
02 Determinar áreas para disposição de sobras	Em conjunto com a alta administração das empresas determinou-se o local para a disposição dos resíduos ou sobras de MDF referentes aos projetos analisados. O logo do Projeto Caco identificou os locais determinados para a disposição dos materiais. A direção e a investigadora inspecionaram e verificaram o cumprimento da disposição adequada de rejeitos e sobras;
03 Definição de projetos	Em conjunto com a administração das empresas selecionaram-se os projetos carro chefe de vendas (uma cozinha e um armário p/ quarto) a serem monitorados.
04 Organização pasta (*toolkit*)	Organizou-se uma pasta contendo o projeto escolhido para avaliação (perspectivas), o levantamento de medidas realizado pelo marceneiro, e os *toolkits* desenvolvidos no qual o marceneiro deveria registrar o plano de corte, anotações e esquemas; e registrar o uso de placas novas e reaproveitadas de MDF (fig. 27);
05 Preenchimento planilha de consumo MDF e acompanhamento	Um ou dois marceneiros foram designados pelos empresários para produzir os móveis selecionados, em conformidade com o processo de produção já adotado pela empresa. A pesquisadora orientou os funcionários sobre o preenchimento do *toolkit*, a disposição dos resíduos gerados durante o processo de produção dos móveis avaliados e acompanhou todo o processo de produção.
06 Realizar levantamentos e cálculos	Nesta etapa realizou-se um levantamento completo sobre a quantidade de MDF consumida (analisar *toolkit*) e quantificou-se as sobras e os refugos gerados (pesagem e medição dos resíduos de MDF gerados), identificando a porcentagem de perda de material.

O *toolkit* desenvolvido para o diagnóstico objetivou mensurar a quantidade de material (MDF) utilizado em cada projeto pelas marcenarias (entrada e saída de material). O *toolkit* foi preenchido pelos marceneiros no decorrer do processo de produção dos móveis analisados. O preenchimento do *toolkit* é de baixa complexidade e permitiu: (i) registrar e, posteriormente, analisar o modo como usualmente se planeja o corte de placas; (ii) registrar e, posteriormente, identificar

a quantidade de placas de MDF (novas e reutilizadas) utilizadas em cada projeto. Disponibilizou-se o *toolkit* (fig. 27) aos funcionários que também receberam orientações para uso da ferramenta (anexo 5, p. 337). O preenchimento do *toolkit* foi monitorado em cada uma das empresas no primeiro dia de uso.



PLANO DE CORTE
(Anexo 01)

caco.

Cliente/Projetos:	Data:
Marceneiro:	

Calcular o plano de corte aqui.
Poderão ser feitas anotações e/ou desenhos

EMPRESA - **B**

PLANILHA DE LEVANTAMENTO MDF
(Anexo 02)

caco.

Cliente/Projetos:	Data:
Marceneiro:	

CHAPAS DE MDF NOVAS UTILIZADAS

Acabamento Branco	
3mm	
6mm	
15mm	
18mm	
25mm	
Acabamento Amadeirado	
6mm	
15mm	
18mm	
25mm	
Acabamento Colorido	
6mm	
15mm	
18mm	
25mm	

PEDAÇOS DE MDF REUTILIZADOS (DESCREVER MEDIDA DO PEDAÇO)

Acabamento Branco		Acabamento Amadeirado		Acabamento Colorido	
Qt.	Medida	Qt.	Medida	Qt.	Medida

Observação/Problemas/Chapas com defeito/Etc.:

EMPRESA - **B**

FIG. 27
Toolkit de diagnóstico desenvolvido para registrar e analisar como usualmente planeja-se o corte de placas; e registrar e identificar a quantitativa de placas de MDF (novas e reutilizadas) utilizadas em cada projeto.
Fonte: Autora, 2017

Além disso, durante o processo de produção dos móveis, os materiais de refugo foram separados, identificados, quantificados (pesados e medidos) com o propósito de identificar a porcentagem de perda de material durante o processo produtivo (saída de resíduos) (fig. 28).



FIG. 28
Processo de separação e quantificação dos resíduos gerados durante o diagnóstico.
Fotos: Autora, 2017

Os dados coletados sobre a quantidade de MDF utilizada para a produção do mobiliário analisado foram compilados por meio de tabelas. A tabela 3 analisa a quantidade de MDF utilizado e a tabela 4 analisa as sobras de MDF (pedaços, pó e aparas) geradas do mesmo processo de produção. Como os materiais utilizados apresentam cores e espessuras diferentes, foram elaboradas duas tabelas para analisar cada um dos materiais separadamente. As fórmulas utilizadas estão descritas nas partes correspondentes das tabelas.

Tabela 3 Levantamento de dados sobre a quantidade de MDF utilizado no processo produtivo analisado na empresa A.

PAINÉIS DE MDF UTILIZADOS NA PRODUÇÃO DE UMA COZINHA E UM ARMÁRIO (Plano de corte elaborado pelo marceneiro)													
MDF 18MM | COR: CARVALHO HANOVER													
			MDF CORTADO										
	Total MDF utilizado (qt.)	Preço total	Qt.	Larg. (m) x Alt. (m)	Espessura (m)	M³	M²	m³ MDF cortado x Peso painel (kg/m³)	m² MDF cortado / m² painel de MDF	Painel (qt.) / Total MDF utilizado	Painel (qt.) x Preço unitário		
								Peso (kg/m³)	Painel (Qt.)	(%)	(R$)		
Cozinha Gourmet e Armário	3	R$ 762,00	4	0,445 x 0,715	0,018	0,023	1,273	14,913	0,252	8,4%	R$	63,89	
			3	0,540 x 0,715	0,018	0,021	1,158	13,573	0,229	7,6%	R$	58,14	
			1	0,990 x 0,520	0,018	0,009	0,515	6,032	0,102	3,4%	R$	25,84	
			1	1,085 x 0,745	0,018	0,015	0,808	9,472	0,160	5,3%	R$	40,58	
			3	0,635 x 1,085	0,018	0,037	2,067	24,220	0,408	13,6%	R$	103,75	
			3	0,635 x 0,725	0,018	0,025	1,381	16,184	0,273	9,1%	R$	69,33	
			1	0,215 x 0,715	0,018	0,003	0,154	1,801	0,030	1,0%	R$	7,72	
			8	0,445 x 0,160	0,018	0,010	0,570	6,675	0,113	3,8%	R$	28,59	
			1	0,282 x 0,715	0,018	0,004	0,202	2,363	0,040	1,3%	R$	10,12	
			1	0,250 x 0,715	0,018	0,003	0,179	2,095	0,035	1,2%	R$	8,97	
			1	1,305 x 0,745	0,018	0,018	0,972	11,393	0,192	6,4%	R$	48,80	
Valor parcial de painéis de MDF utilizados:						0,167	9,278	108,721	1,834	61,1%	R$	465,74	

Fonte: Autora, 2017

Tabela 4 Levantamento de dados sobre a quantidade de sobras de MDF geradas do processo produtivo analisado na empresa A.

SOBRAS DE MDF GERADAS DA PRODUÇÃO																	
MDF 18MM | COR: CARVALHO HANOVER																	
		PEDAÇOS										PÓ E APARAS			
	Total MDF utilizado (qt.)	Qt.	Larg. (m) x Alt. (m)	Espessura (m)	M³	M²	m³ de pedaços gerados x Peso painel (Kg/m³)	m² pedaços gerados / m² painel de MDF	Painel (qt.) / Total MDF utilizado	Painel (qt.) x Preço painel		Peso (kg/m³)	Painel (Qt.)	(%)	(R$)
							Peso (kg/m³)	Painel (Qt.)	(%)	(R$)					
Cozinha Gourmet e Armário	3	1	0,180 x 0,500	0,018	0,002	0,090	1,055	0,018	0,6%	R$	4,52	Peso de 1 painel de MDF x Total MDF utilizado - Peso MDF cortado - Peso pedaços gerados	Total MDF utilizado - Painel (qt.) cortado - Painel (qt.) gerados	100% - % de MDF cortado - % de pedaços gerados	Preço de um painel de MDF x Qt. de MDF utilizado - R$ MDF cortado - R$ Pedaços gerados
		1	0,320 x 0,740	0,018	0,004	0,237	2,775	0,047	1,6%	R$	11,89				
		1	0,540 x 0,560	0,018	0,005	0,302	3,544	0,060	2,0%	R$	15,18				
		1	0,540 x 0,440	0,018	0,004	0,238	2,784	0,047	1,6%	R$	11,93				
		3	0,630 x 0,900	0,018	0,031	1,701	19,932	0,336	11,2%	R$	85,39				
		1	0,325 x 2,000	0,018	0,012	0,650	7,617	0,128	4,3%	R$	32,63				
		1	0,100 x 2,750	0,018	0,005	0,275	3,222	0,054	1,8%	R$	13,80				
		1	0,440 x 0,690	0,018	0,005	0,304	3,558	0,060	2,0%	R$	15,24				
Valor parcial de sobras geradas:					0,068	3,796	44,49	0,75	25,0%	R$	190,57	24,67	0,42	13,9%	R$ 105,69

Fonte: Autora, 2017

Por fim, os dados coletados de todos os tipos de MDF utilizados são compilados em uma única tabela (tabela 5) para enfim verificar a porcentagem de perda total de matéria-prima durante o processo produtivo. Dessa forma é possível

contabilizar as perdas de material em termos tanto quantitativos quanto financeiros.

Tabela 5 Análise quantitativa e financeira sobre o desperdício de MDF total referente ao processo produtivo analisado na empresa A.

ANÁLISE DE PERDAS TOTAIS DE PAINÉIS DE MDF (CONSIDERANDO A ANÁLISE DE PRODUÇÃO DE UMA COZINHA E UM ARMÁRIO)									
Painéis utilizados					Sobras de MDF geradas da produção				
Qt.	Espessura	Cor	Preço Unit.	Preço total	Qt.		(R$)		TOTAL DE PERDAS DE MDF
					Pedaços	Pó e Aparas	Pedaços	Pó e Aparas	
							Qt. pedacos x Preço Unit.	Qt. pó e aparas x Preço Unit.	
11,83	15mm	BRANCO	R$ 120,00	R$ 1.419,60	1,22	0,72	R$ 146,95	R$ 86,36	
6	9 mm	BRANCO	R$ 95,00	R$ 570,00	1,78	0,35	R$ 169,33	R$ 33,07	
2	15mm	CARVALHO	R$ 229,00	R$ 458,00	0,37	0,27	R$ 84,92	R$ 60,81	
3	18mm	CARVALHO	R$ 254,00	R$ 762,00	0,750	0,42	R$ 190,57	R$ 105,69	
1	15mm	GYANDUIA	R$ 229,00	R$ 229,00	0,46	0,09	R$ 104,32	R$ 19,89	
Total paineis comprados (R$):				**R$ 3.438,60**	4,58 (painéis)	1,85 (painéis)	**R$ 696,09**	**R$ 305,82**	**R$ 1.001,91**
							20%	**9%**	**29%**

Fonte: Autora, 2017

5.2 Descrição e análise de dados coletados

5.2.1 Característica e estrutura das MPEs

◢ As cincos marcenarias investigadas encontram-se pulverizadas em diferentes regiões da cidade de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. Todas as MPEs são formais, de origem familiar e produzem mobiliário personalizado, por encomenda. Os principais produtos comercializados pelas empresas são móveis residenciais (móveis para dormitórios e cozinha) voltados, exclusivamente, para o mercado interno.

Em 2016, três empresas declararam um faturamento bruto anual de até R$ 360 mil e as demais declararam faturar acima desse valor. A maior parte das marcenarias, 80%, está estabelecida em imóvel próprio, atua no mercado a mais de 20 anos e possui um número pequeno de funcionários, média de doze funcionários por empresa, conforme apresentado pela tabela 6. Em 100% dos casos, as empresas são administradas por homens com idade entre 30 e 60 anos. Confirmando a afirmação de Moveleiros (2015) sobre a crise enfrentada pelo setor desde 2015, todas as marcenarias revelaram que demitiram operários no período entre 2015 e

2016 em virtude da queda nas vendas de mobiliário e, consequentemente, por causa da redução considerável do faturamento. Conforme manifestado em entrevista por todos os empresários, o ambiente político e econômico enfrentado pelo Brasil criou um ambiente desfavorável para as marcenarias e colocou em risco a própria subsistência dessas empresas.

Tabela 6 Dados de caracterização das MPEs moveleiras investigadas

MPE	QT. FUNCIONÁRIOS (1)	TEMPO DE CONSTITUIÇÃO (1)	FATURAMENTO BRUTO ANUAL (1)
A	13	18 anos	Até R$ 360.000,00
B	09	20 anos	Até R$ 360.000,00
C	6	5 anos	Até R$ 360.000,00
D	12	16 anos	De R$ 360.000,00 até R$ 4.800.000,00
E	20	34 anos	De R$ 360.000,00 até R$ 4.800.000,00

Fonte: Autora, 2017
Nota: (1) Dados referentes a agosto de 2016

A principal matéria-prima utilizada pelas marcenarias são os painéis de madeira reconstituída (MDF). A constatação é de que há um predomínio no uso de painéis de MDF laminado (revestido), e como componentes são utilizados principalmente, fitas de borda, parafusos, adesivos, ferragens metálicas (puxadores, dobradiças, corrediças, perfis de alumínio), dentre outros.

Em concordância com a afirmação de FIEMG (2002), verificou-se que as empresas, gradativamente, vêm implementando tecnologia. Entretanto, apenas uma empresa investigada possui máquina *Computer Numeric Control* (CNC), que usina peças controlada por computador. As empresas dispõem de uma mescla de equipamentos semiautomáticos como seccionadoras e coladeiras de borda e equipamentos ultrapassados (fig. 29).

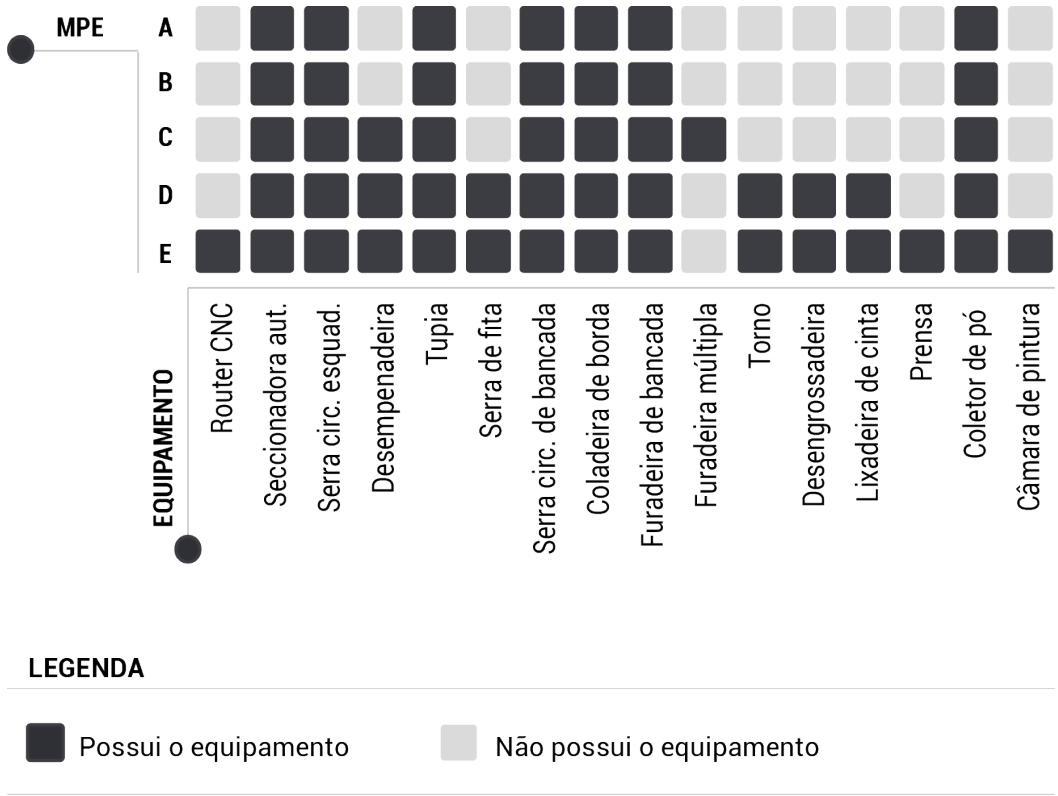


FIG. 29
Relação de máquinas e equipamentos que as MPEs investigadas possuem
Fonte: Autora, 2017

A estrutura organizacional da maior parte das MPEs é verticalizada (a tomada de decisão e a supervisão de pessoas e tarefas é centralizadora). As tarefas a serem executadas são caracterizadas pela baixa especialização horizontal, pois tanto os proprietários como os marceneiros são responsável pela execução de diversas atividades diferentes (Wagner & Hollenbeck, 2012). A única exceção são os serviços de acabamento que costuma ser terceirizado. O exemplo abaixo reflete a estrutura organizacional das MPEs. Observa-se que cada marceneiro é responsável por executar o móvel completo e as mesmas atividades são executadas por diversos funcionários, o que pode acarretar falhas de comunicação (fig. 30).



FIG. 30
Exemplo de estrutura organizacional da empresa A e atividades exercidas
Fonte: Autora, 2018

5.2.2 Processo produtivo: descrição e identificação de desperdícios

O processo de produção de móveis sob medida, de modo geral, envolve um conjunto de etapas e operações que ocorrem de modo não linear. O processo de produção por projeto, é adotado por todas as marcenarias investigadas. Conforme Tubino (2000), a produção por projeto visa atender a necessidades específicas, com prazo determinado para ser finalizado. Uma vez concluído o projeto, com a montagem final do móvel, o marceneiro se volta para um novo projeto. Esse é um tipo de processo muito específico e customizado que exige uma alta variedade de operações (Slack et al., 2016 [1997]).

Apesar desse tipo de produção causar um baixo volume de produção, detectaram-se desperdícios ao longo de todo o processo. Conforme Rampersad e Hubert (2007), o desperdício normalmente é ocultado por ser considerado um sintoma normal no ambiente de trabalho. Para Slack (2016 [1997]), o desperdício é definido como qualquer atividade que não agrega valor ao trabalho ou ao cliente e pode

estar camuflado em todas as operações. Nesse sentido, o diagnóstico analisou o processo de produção de mobiliário personalizado e classificou os principais tipos de desperdício e as suas potenciais causas:



Desperdício de matéria-prima: Refere-se a perda de MDF ocorrida por processamento ou especificação inadequados, erros, retrabalho (necessidade de refazer o trabalho), ou por uso excessivo de material. Ex.: (i) os erros de produção desperdiçam matéria-prima já processada e aumentam o consumo de placas novas em razão da necessidade de refazer o trabalho; (ii) a falta de planejamento para a otimização do corte de placas.



Desperdício de tempo: Tempo ocioso, atrasos, processos extra, operações dispensáveis ou ineficientes para a execução do mobiliário. Ex.: (i) movimentações excessivas ou desnecessárias de matérias-primas, pessoas e produtos para transportar material de uma estação de trabalho para outra (*layout* inadequado); (ii) tempo consumido desnecessariamente para procurar ferramentas ou outros materiais (área de trabalho desorganizada); (iii) tempo ocioso de operários a espera de materiais, projetos ou informações.



Desperdício de combustível: Versa sobre o transporte mal planejado ou realizado para corrigir erros que gerem consumo extra de combustível. Ex.: (i) erros de projeto, falta de ferramentas ou materiais para a montagem do móvel que requisitem viagens extras de moto, carro ou caminhão.



Desperdício de energia: Operações mal planejadas, retrabalho, uso inadequado de máquinas e a falta de manutenção preventiva podem provocar maior consumo de energia elétrica. Ex.: (i) uso de máquinas para corrigir erros de produção; (ii) falta de planejamento para o corte de placas; (iii) corte realizado por diversos marceneiros.



Desperdício de espaço: Máquinas, operações, matérias-primas, produtos ou refugos fabris que não agregam valor e que ocupam espaço da marcenaria, reduzindo a capacidade de produção. Ex.: (i) resíduos, sobras de material e equipamentos obsoletos podem prejudicar a circulação de pessoas, materiais e produtos, reduzindo o espaço de produção.

O fluxograma do processo produtivo, as operações reconhecidas como potenciais geradoras de desperdício, e os momentos de descarte de resíduos são apresentados pela fig. 31. A descrição e a análise de todas as etapas do processo de produção de mobiliário são apresentadas nos próximos subcapítulos.

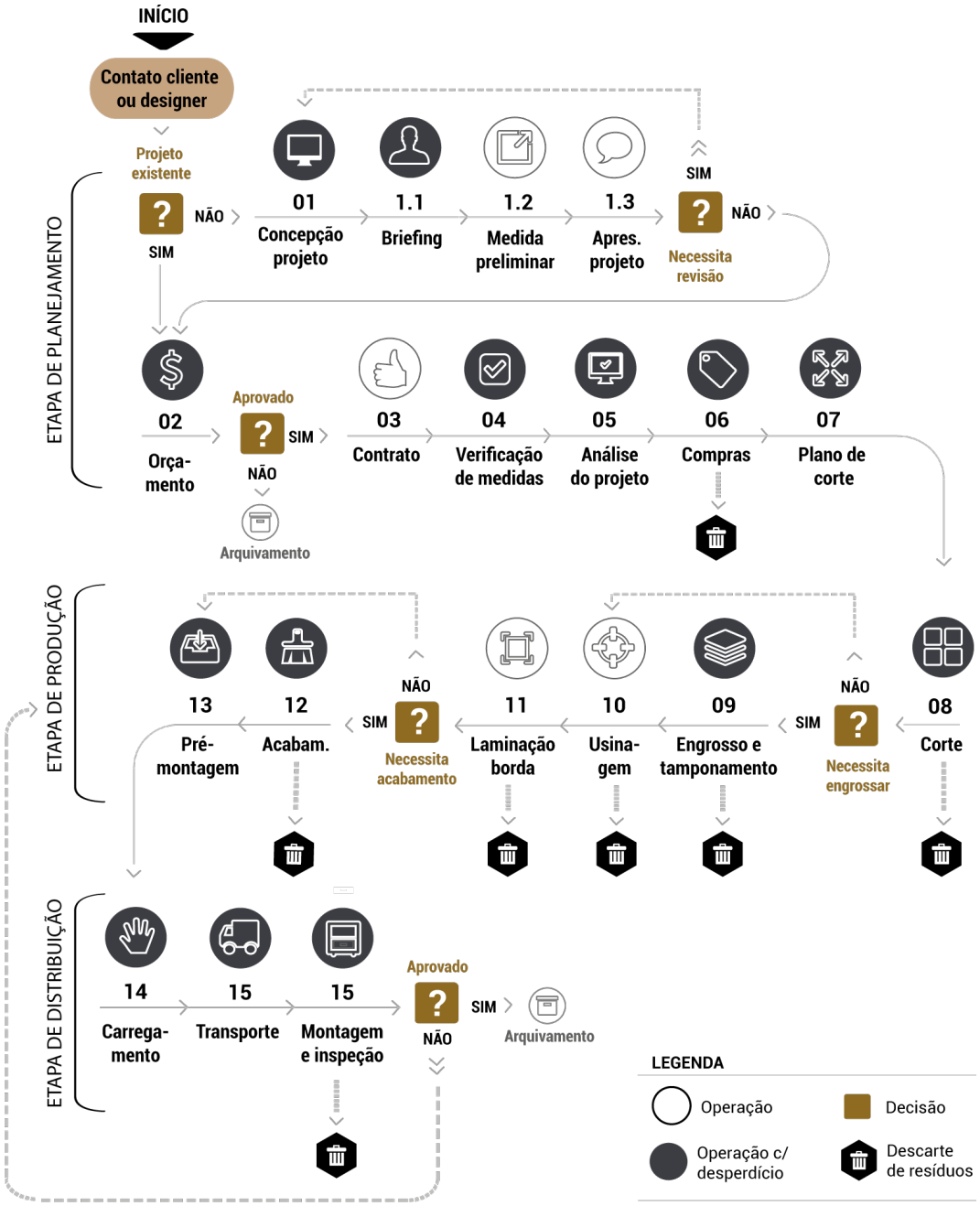


FIG. 31
Fluxograma do processo produtivo das MPEs investigadas
Fonte: Autora, 2018

5.3 Etapa de planejamento ou pré-produção

◢ A etapa de planejamento ou de pré-produção é considerado o momento em que ocorrem um conjunto de atividades necessárias para a: (i) concepção do projeto de mobiliário (*briefing*, medidas, apresentação do projeto); (ii) para a venda do serviço (orçamento e contrato); (ii) para o planejamento de produção (checagem de medidas, análise do projeto, seleção e compra de materiais e plano de corte).

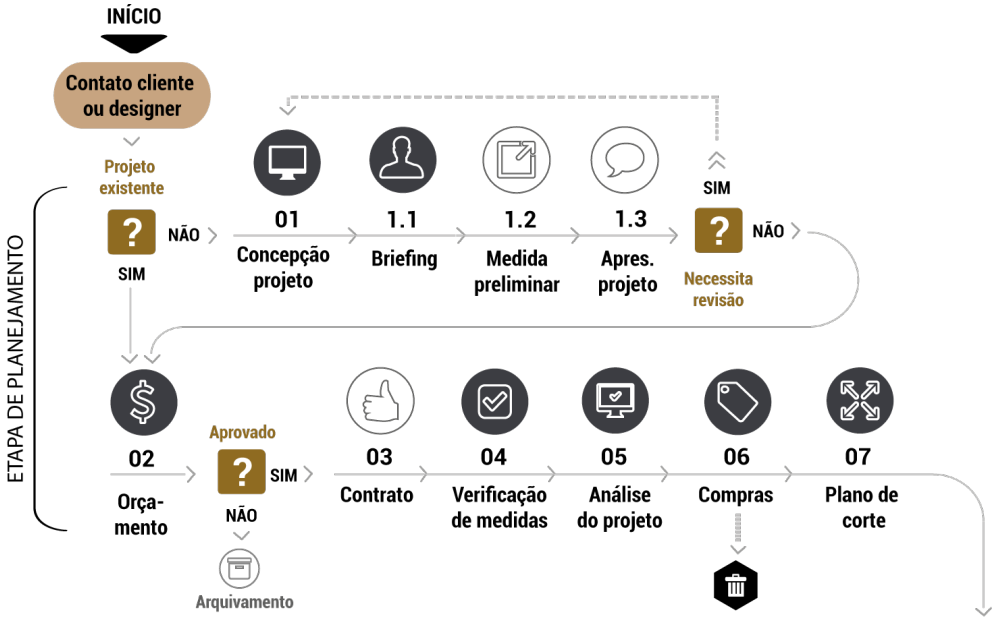


FIG. 32
Fluxograma da etapa de planejamento
Fonte: Autora, 2018

5.3.1 Concepção do projeto

◢ O processo se inicia com o contato realizado por um designer ou por um potencial cliente com a marcenaria. Caso já exista um projeto de mobiliário, o designer ou arquiteto o encaminha para a marcenaria orçar. Quando o cliente não possui projeto, a própria marcenaria se encarrega da elaboração do projeto.

Todas as empresas investigadas possuem um funcionário responsável pelo desenvolvimento de projetos. Entretanto, apenas duas empresas investigadas possuem profissionais com formação em design ou arquitetura. Nas demais empresas, os projetos são concebidos por cadista - indivíduo com conhecimento técnico para uso de ferramentas de elaboração de projeto como o CAD 2D e 3D e

SketchUp. As observações e análises indicam que os projetos desenvolvidos tanto por designers quanto pelos projetistas das marcenarias contribuem, consideravelmente, para o desperdício de matéria-prima, energia e espaço nas MPEs. Isso ocorre porque os projetos não fazem o bom aproveitamento das placas de MDF, consequentemente, são utilizados mais recursos (matérias-primas e energia) do que o necessário para a produção do mobiliário.

Outro agravante para o desperdício de MDF na fase de concepção do projeto é que existe, no mercado brasileiro, cinco fabricantes que, se somados, possuem, aproximadamente, 350 padrões de texturas e cores diferentes, a saber: Arauco (50 cores), Duratex (80 cores), Eucatex (92 cores), Guararapes (48 cores) e Masisa (84 cores). A grande variedade de marcas e padrões de MDF contribui para o aumento das perdas de material, reduz as possibilidades de reaproveitamento e contribui para a geração de um grande volume de refugos fabris que ocupam grande parte do espaço útil das marcenarias. Constatou-se que nenhuma marcenaria ou designer costuma especificar ou privilegiar matérias-primas de menor impacto.

Durante a coleta de evidências identificou-se a existência de quantidades expressivas de sobras de MDF acumuladas a espera de uma nova oportunidade de uso. Todavia, com o tempo, os pedaços de MDF acabam sendo descartados por fatores como: (i) danos ao materiais causados pelo armazenamento inadequado e pela movimentação excessiva de peças; (ii) a desorganização de sobras e o acúmulo de poeira dificultam a localização dos pedaços de MDF; (iii) a inexistência de controle de estoque de sobras que possa ser consultado pelo projetista visando o reaproveitamento; (iv) a falta de espaço para estocar esses materiais na marcenaria.

5.3.1.1 *Briefing*

◢ O *briefing* é a primeira etapa do processo de concepção do projeto de mobiliário. Nessa fase, o proprietário da empresa ou um projetista da marcenaria se reúne com o cliente com o objetivo de compreender as suas necessidades. Segundo Phillips (2012) o *briefing* deve contemplar todas as informações relevantes para o desenvolvimento do projeto, ele pode ser descrito em texto corrido ou organizado por itens. As entrevistas e as observações indicaram que o *briefing* é realizado de

modo informal em todas as marcenarias e não há a definição de requisitos que devem ser considerados durante a reunião.

A inexistência de um *briefing* formalizado tem suscitado divergências entre o desejo do usuário e o resultado de projeto. Por consequência, quando o projeto precisa ser modificado, o fluxo normal de trabalho é alterado com o retrocesso do processo para a revisão do projeto. A alteração constante de fluxo do processo tem gerado desperdício de tempo por efeito da necessidade de refazer o projeto, a apresentação e o orçamento. Segundo Rampersad e El-Homsi (2007) o desperdício de tempo ocorre por atrasos ou tempo utilizado de maneira ineficaz que provoque custos salariais e indiretos.

5.3.1.2 Medida preliminar

◢ Quando os projetos são desenvolvidos pela marcenaria, é necessário realizar o levantamento de medidas preliminares no local onde o mobiliário será instalado para a elaboração do projeto. O levantamento pode ocorrer conjuntamente ou após o *briefing*. A atividade é executada pelo proprietário ou pelo projetista da marcenaria com o auxílio de trena manual e folha sem pauta para a elaboração de esboços e anotações. Os levantamentos buscam verificar: as dimensões do espaço, as dimensões de objetos, equipamentos, eletrodomésticos bancadas, rodapés, soleiras, a posição de pontos elétricos e hidráulicos, e costumam averiguar os acessos para a entrada do mobiliário, dentre outros.

O levantamento de medidas preliminares ocorre de modo bastante rápido e impreciso. Por isso, em caso de aprovação do projeto, é necessário retornar ao local para conferir as dimensões. É importante considerar, conforme os empresários, que a cada dez orçamentos realizados apenas dois são concretizados. Portanto, compreende-se que o levantamento de medidas rápidas é uma boa estratégia para evitar o desperdício de tempo nessa fase.

5.3.1.3 Apresentação do projeto

◢ Nessa etapa, o projetista ou o proprietário entra em contato com o potencial cliente para agendar a apresentação do projeto. O projeto em 3D é apresentado no computador do escritório da marcenaria, pois permite diversos recursos de

visualização de detalhes como por exemplo: abertura de portas e gavetas, visualização da parte interna de armários, dentre outros.

Conforme descrito anteriormente, sabe-se que a apresentação do projeto pode necessitar ser remarcada em consequência de falhas do *briefing,* gerando desperdício, principalmente, de tempo. Entretanto, não foram identificados outros desperdícios inerentes à fase de apresentação de projeto.

5.3.2 Orçamento

◢ Quando o projeto é desenvolvido por um designer ou arquiteto o orçamento passa a ser a primeira etapa do processo de planejamento da marcenaria, pois as etapas descritas anteriormente (projeto, *briefing*, medidas e apresentação de projeto) são realizadas pelo designer.

As empresas realizam o orçamento após a cotação inicial de preços dos materiais e acessórios necessários para a produção do mobiliário. Apenas duas marcenarias utilizam *software* ou planilha de orçamentos que considerem a realidade da empresa e geram estimativas reais sobre: (i) custos de materiais: levantamento completo sobre a quantidade de material a ser utilizado e seus valores; (ii) custos de produção fixos (aluguel, energia, manutenção de máquinas e equipamentos, material de escritório, comissões, salários, impostos, etc.); (iii) custos de produção variáveis (manutenção de máquinas e ferramentas, transporte, produtos ou serviços terceirizados, etc.); e (iv) margem de lucro.

Não foram encontradas perdas de material nessa etapa, entretanto a falta de ferramentas de suporte para a elaboração de orçamentos gera gargalos. Isso ocorre porque o andamento dessa etapa depende fundamentalmente da disponibilidade dos proprietários para realizar o orçamento. Conforme explicitado pela estrutura organizacional das empresas, os empresários acumulam uma quantidade significativa de atividades, características de uma estrutura centralizadora. Constatou-se que a ineficiência na elaboração de orçamentos causa o desperdício de tempo em virtude dos atrasos para a sua apresentação. Como resultado disso, também ocorrem desgastes no relacionamento entre a empresa e os clientes e perda de negócios para a concorrência.

5.3.3 Contrato

◢ Após a apresentação do projeto e do orçamento, caso o negócio seja fechado, são recolhidos os dados cadastrais do cliente e marca-se um novo encontro para a assinatura do contrato que especificará os produtos e serviços prestados, prazos de entrega, valores e condições de pagamento. Caso o orçamento seja desaprovado, o processo é arquivado. Não foram identificados desperdícios inerentes à elaboração do contrato.

5.3.4 Verificação de medidas

◢ Após o fechamento do contrato a marcenaria agenda a conferência de medidas no local onde o mobiliário será instalado. Para o levantamento utilizam-se trena manual e anotações feitas sobre o projeto impresso. Os levantamentos procuram verificar: (i) as dimensões do espaço; (ii) as dimensões de objetos, equipamentos, eletrodomésticos, bancadas, rodapés e outros elementos existentes; (iii) a posição de pontos elétricos e hidráulicos; e (iv) as dimensões dos acessos para a entrada do mobiliário.

A atribuição de conferir as medidas no local é desempenhada por várias pessoas da marcenaria e não existem requisitos para auxiliar na execução da tarefa. Diariamente, esses fatos ocasionam erros de produção e, consequentemente, geram desperdício de matéria-prima, de tempo, combustível e energia por causa da necessidade de retrabalho. Os principais problemas inerentes a ineficiência da verificação de medidas são: (i) **ilegibilidade:** anotações ilegíveis e difíceis de interpretar, pois cada pessoa possui uma grafia diferente; (ii) **erros de levantamento:** medidas incorretas; (iii) **informações incompletas:** falta de medidas ou dados completos sobre pontos elétricos, hidráulicos, rodapés, bancadas, equipamentos e eletrodomésticos.

5.3.5 Análise do projeto

◢ Nessa etapa, o proprietário determina um marceneiro para a execução completa do mobiliário e lhe apresenta o projeto e a verificação de medidas realizada. Os projetos não costumam ser revisados após essa etapa e, comumente, ocorrem divergências entre as dimensões do projeto e as dimensões apuradas no local. Por isso, a efetivação dessa etapa depende, fundamentalmente, da análise criteriosa e

da capacidade de interpretação do marceneiro que precisa: (i) tecer comparações entre o levantamento de medidas e o projeto; (ii) verificar a necessidade de ajustes no projeto e; (iii) se necessário, recalcular as dimensões de portas, gavetas e outros. Todos esses ajustes são realizados pelo marceneiro por meio de anotações manuais sobre o projeto impresso, conforme ilustrado pela fig. 33.

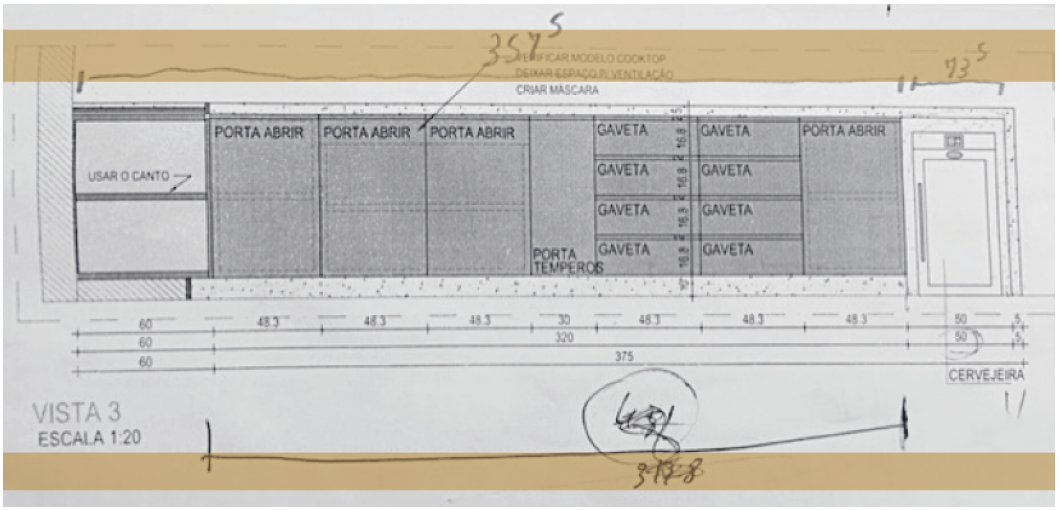


FIG. 33
Anotações manuais realizadas pelo marceneiro em projeto com dimensões incompatíveis com as medidas checadas no local.
Foto: Autora, 2017

Por fim, o marceneiro analisa o projeto a fim de produzir a lista de peças de MDF que serão seccionadas e apresenta para a administração uma lista contendo a descrição e quantidade de materiais e acessórios necessários para a execução do projeto (placas de MDF, fitas de borda, corrediças, parafusos, dentre outros).

Diante do exposto, os marceneiros ocupam grande parte do seu tempo analisando os projetos e redimensionando portas, gavetas e outros itens de projeto de modo precário (sem o auxílio do *software* de projeto). Por isso há ocorrência frequente de erros e retrabalho, como resultado, há o desperdício de matéria-prima, tempo, combustível e de energia.

5.3.6 Seleção e compra de materiais

◢ O processo de seleção de materiais, principalmente de MDF, acessórios e ferragens, ocorre na fase de concepção do Projeto. Entretanto, grande parte das decisões sobre os materiais utilizados na produção de mobiliário (fitas, tintas,

vernizes, adesivos e solventes) é concretizada na etapa de compras. De modo geral, as marcenarias e os designers não especificam e não privilegiam matérias-primas de menor impacto ambiental. A prática consiste na aquisição materiais com base nos preços e na experiência anterior do marceneiro com os materiais. Cabe destacar que no mercado da região não há grande disponibilidade de materiais de baixo impacto. Apenas uma empresa fabricante de MDF, localizada na região sul do país, produz placas contendo quantidades reduzidas de formaldeído (classificação E1). Todas os demais fabricantes possuem placas classificadas como E2. As fitas de borda comumente utilizadas pelos marceneiros, são fabricadas em PVC – material que pode conter chumbo em sua formulação. E as tintas, adesivos e solventes, em sua maioria possuem solventes orgânicos em sua formulação.

Os materiais são adquiridos em empresas distribuidoras, conforme a necessidade de cada projeto e em pequenos lotes. Apenas alguns produtos como as placas de MDF brancas, muito utilizadas na fabricação de mobiliário, são compradas em maiores quantidades direto de fábrica. Em entrevista, as marcenarias declararam utilizar em média, 1.272 placas de MDF por ano. Entre placas brancas e coloridas, o valor médio anual gasto por cada marcenaria com a aquisição dessa matéria-prima é de R$ 182 mil.[19]

Verificou-se que ocorre um superdimensionamento no cálculo, principalmente, de MDF e de fitas de borda elaborado pelos marceneiros sob a justificativa de evitar prováveis interrupções na produção suscitadas pela falta de material. Portanto, a imprecisão do cálculo de materiais merece a devida atenção, pois a abundância de materiais gera descontrole e o desperdício de matérias-primas por parte dos marceneiros.

[19] Valor obtido com base na cotação de placas de MDF realizada em setembro de 2017. O preço médio das placas brancas e coloridas na ocasião era de R$ 143,00 por placa.

5.3.7 Plano de corte

◢ Com base nas observações e entrevistas, é possível afirmar que o planejamento para a otimização de corte de placas é ineficiente em 80% das empresas.

O plano de corte é realizado pelos marceneiros por meio de anotações manuais que descrevem o tamanho das peças que deverão ser seccionadas. Entretanto, as anotações são apenas descritivas, referindo-se somente às dimensões de corte, e não constituem como um plano para a otimização do corte de placas, conforme explanado pela fig. 34.

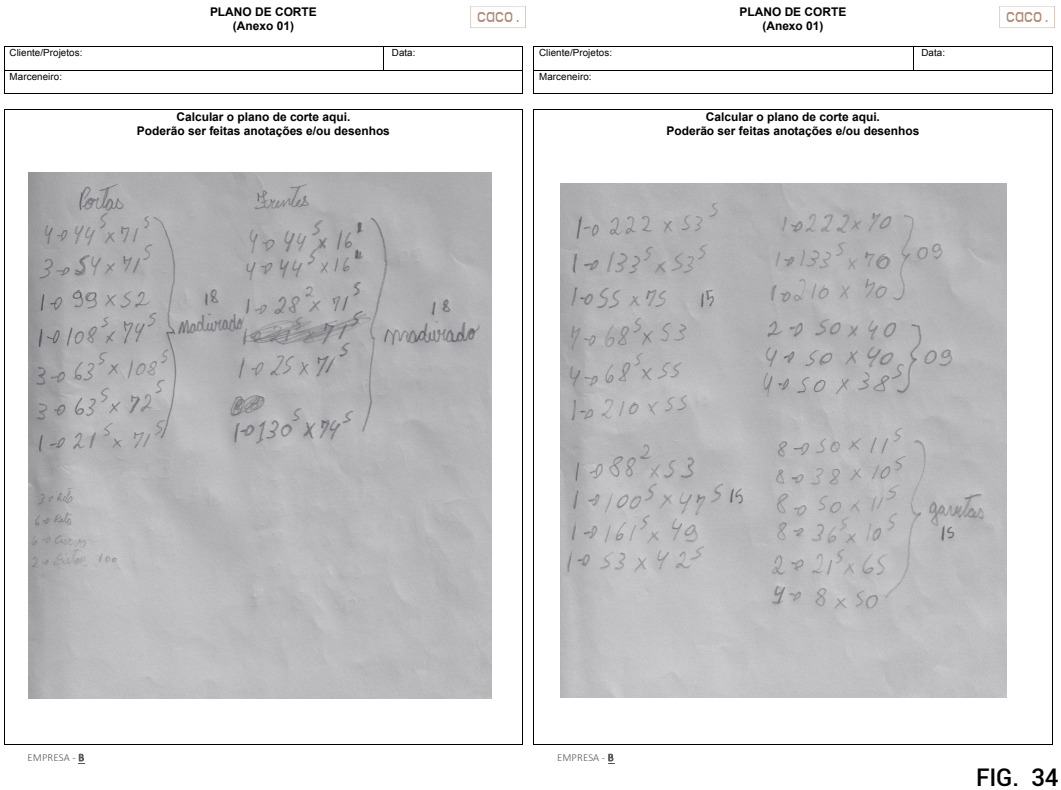


FIG. 34
Planejamento de corte realizado pelo marceneiro para a produção de uma cozinha.
Foto: Autora, 2017

O diagnóstico revelou que a falta de otimização do corte vem causando perdas significativas de material, pois os marceneiros cortam o MDF sem planejar o bom aproveitamento da placa. Nesses casos é válido supor que: (i) o desperdício de matérias-primas é causado pela falta de planejamento e pelo grande volume de resíduos gerados; (ii) desperdício de energia é ocasionado pela ineficiência no uso

da máquina de corte (cortes desnecessários); (iii) e desperdício de espaço ocorre em consequência do acúmulo de quantidades expressivas de sobras de MDF.

A figura 35 ilustra uma das constatações sobre o desperdício ocorrido durante o corte de placas. A primeira imagem apresenta o modo como um marceneiro cortou a placa de MDF, originando duas sobras de 630x900 mm. A segunda salienta como uma pequena mudança no planejamento do corte poderia produzir uma sobra maior de material com 1.260x900 mm - o que aumentaria as probabilidades de reaproveitamento posterior.



FIG. 35
Esboço do corte de placa realizado e simulação de planejamento para maior reaproveitamento de sobras.
Fonte: Autora, 2017

Conforme afirmação dos empresários, o MDF seria responsável, em média, por 42% dos custos de fabricação de móveis. O alto consumo dessa matéria-prima evidencia a importância do impacto ambiental e econômico do MDF na produção

de mobiliário e, portanto, reforça a necessidade de aplicação de estratégias de otimização e aproveitamento de matérias-primas.

5.4 Etapa de produção

◢ A etapa de produção é o momento em que ocorrem as operações de fabricação do mobiliário (corte, engrosso, tamponamento, usinagem, laminação de borda, acabamento e pré-montagem). Os levantamentos e análises da etapa de produção detectaram a ocorrência de desperdícios de diversos tipos (matéria-prima, tempo, combustível, energia e espaço), conforme será descrito nos próximos subítens.

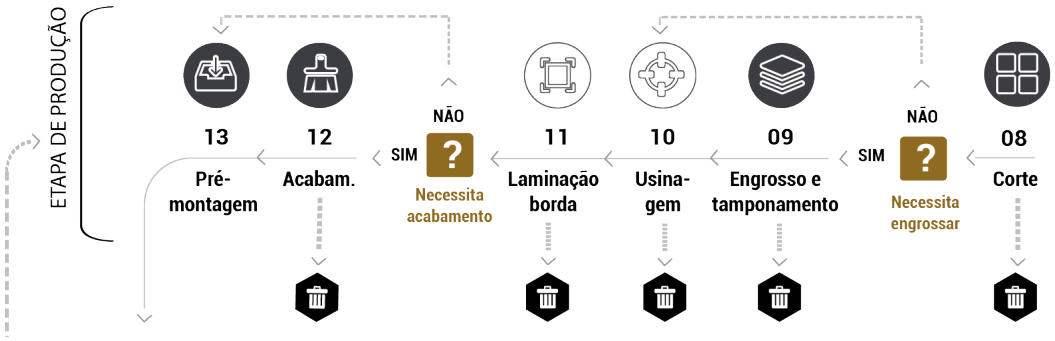


FIG. 36
Fluxograma da etapa de produção
Fonte: Autora, 2018

Entretanto, alguns desperdícios identificados na etapa de produção não são perceptíveis pelo fluxograma, pois são intrínsecos ao próprio fluxo de produção. Nesses casos, os desperdícios de tempo e de espaço são revelados por meio da análise do *layout* das marcenarias. A fig. 37 mostra que o arranjo inadequado do *layout* ocasiona excesso de movimentação de pessoas e de materiais entre as máquinas e as estações de trabalho.

A medição do tempo de movimentação de peças e a análise qualitativa das operações permite afirmar que a movimentação excessiva de produtos e pessoas não agrega valor e pode gerar desperdício de tempo, de espaço e de matéria-prima, reduzindo a capacidade produtiva das MPEs. A figura 37 detalha todas as movimentações de um único funcionário durante a produção de mobiliário.

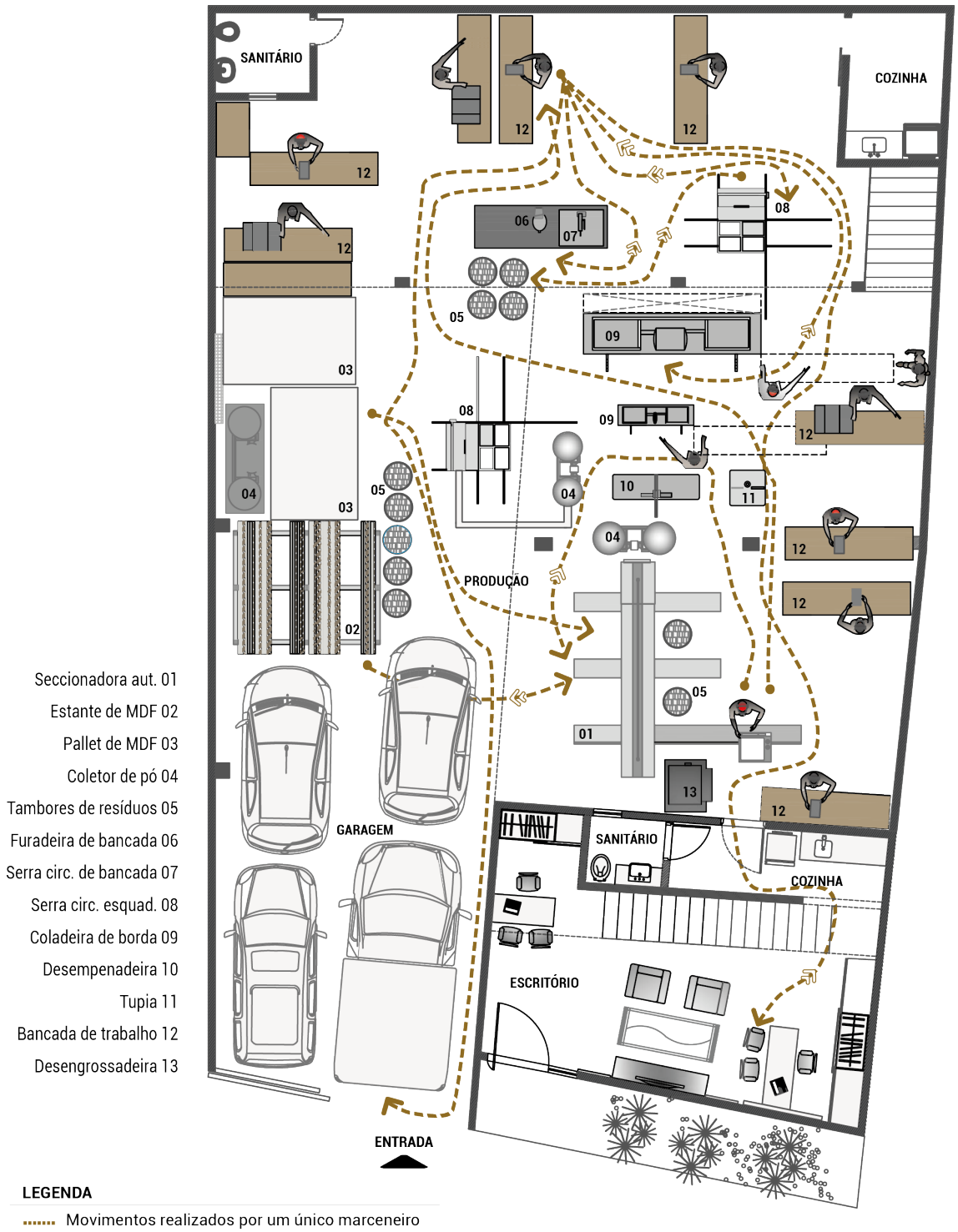


FIG. 37
Layout demonstrando as movimentações de um único marceneiro para a produção de mobiliário.
Fonte: Autora, 2017

5.4.1 Corte

◢ Em todas as empresas investigadas, o corte de placas de MDF é realizado principalmente em máquina seccionadora semiautomática e esquadrejadeira. O corte gera muitas sobras de placa e desperdício de matéria-prima, tempo, energia, combustível e de espaço em virtude: (i) da falta de planejamento para a otimização do corte de placas; (ii) da rotatividade de marceneiros operando as máquinas de corte; (iii) da desorganização das sobras; (iv) do livre acesso ao estoque; (vi) da falta de reúso das sobras; (vii) e das viagens de caminhão para descartar sobras insuficientemente exploradas.

Ficou evidente que a falta de planejamento para a otimização do corte e o rodízio de funcionários operando máquinas de corte explica em parte o alto consumo de matérias-primas e o desperdício de material, de tempo e de energia. Verificou-se, por exemplo, que a rotatividade de funcionários nessa atividade impede o controle no uso de material e ocasiona desperdício de MDF, pois cada um corta o material a sua maneira e os pedaços de MDF são espalhados pela marcenaria.

Conforme a FIRJAN (2014), as sobras são materiais nobres porque mantém as características iniciais da matéria-prima, não apresentam contaminação e, por isso possuem potencial para serem aproveitadas para a fabricação de novos produtos. Para tanto, é fundamental que as aparas sejam dispostas cuidadosamente de maneira organizada para evitar danos às peças e viabilizar seu aproveitamento como matéria-prima.

A respeito das sobras de MDF originadas após o corte, constatou-se que os marceneiros não separam, classificam ou organizam esse material, dificultando a reutilização. Os próprios operários relataram as dificuldades para encontrar pedaços de MDF em meio a centenas de painéis encostados nas paredes ou sobrepostos. Inclusive, é difícil diferenciar quais pedaços são sobras de materiais disponíveis para reutilização e quais são materiais à espera de produção (fig. 38).



FIG. 38
Disposição de MDF na marcenaria dificultando a diferenciação entre sobras e material em vias de produção.
Foto: Autora, 2017



FIG. 39
Resíduos gerados em razão de erros de produção identificados no diagnóstico.
Fonte: Braga, et al. (2018, p. 209)

O livre acesso dos funcionários ao estoque de placas facilita a camuflagem de erros de produção e induz os marceneiros ao desperdício, ao utilizar uma quantidade placas maior do que o necessário para a execução do móvel. Os estudos demonstraram que quando ocorrem erros no processo produtivo, os marceneiros cortam novas placas, a qualquer momento do processo, sem que o erro ou o desperdício de matéria-prima seja percebido. A fig. 39 apresenta diversos pedaços de MDF, acabados e semiacabados, encontrados camuflados sob outros pedaços em uma das empresas investigadas. Questionados sobre o material encontrado, os funcionários da marcenaria admitiram se tratar de erros de produção, confirmando as evidências de desperdício de material, tempo, energia e espaço.

Apesar de existir uma grande quantidade de sobras de MDF disponíveis, a percepção é de que o reúso é insatisfatório. Como justificativa para o desperdício de material, os operários argumentam ser trabalhoso e demorado encontrar as peças em meio à desorganização, sobreposição de peças e acúmulo de poeira. Constata-se que o desperdício de MDF ocorre, em parte, porque os marceneiros se recusam a procurar pedaços de MDF mesmo para fabricar objetos com dimensões



FIG. 40
Pedaços de MDF cortados de placas novas
Fonte: Braga et al. (2018, p. 209)

reduzidas (gavetas, sapateiras, sarrafos, entre outros). Apesar de haver sobras desse material a disposição dos marceneiros, a figura 40 mostra pequenos pedaços de MDF (peças com 50x500mm) seccionados de placas novas.

5.4.2 Engrosso e tamponamento

◢ Conforme o tipo de acabamento exigido pelo móvel, as placas de MDF cortadas poderão, ou não, passar pelos processos de engrosso e ou tamponamento. Essas operações utilizam adesivo (cola fria) e prensas hidráulicas, pneumáticas ou manuais, com o objetivo de assegurar o contato e a fixação entre as duas superfícies.

Por um lado, o tamponamento[20] é utilizado por marcenarias que priorizam um alto nível de acabamento, como nos casos das marcenarias investigadas. Essa técnica, muito utilizada pelas marcenarias e designers da região, consome grande quantidade de MDF, pois uma placa é fixada com adesivo sobre a outra. Além disso, esse processo dificulta o processo de desmontagem das partes, inviabilizando uma possível reforma do móvel. Por outro lado, essa técnica aumenta consideravelmente a resistência e a durabilidade do móvel.

[20] O tamponamento é uma técnica de colagem de duas placas de MDF de mesmo tamanho com o objetivo de aumentar espessura da peça como um todo e melhorar a estética do móvel com o objetivo de: (i) aumentar a resistência a flexão; (ii) ocultar parafusos e junções entre módulos, dando melhor acabamento ao móvel; (iii) revestir módulos com as cores interna e externa diferentes; ou (iv) cobrir o topo lateral de portas e de gavetas deixando-os embutidos.

O engrosso[21] é a técnica utilizada para engrossar apenas a espessura das bordas de um móvel com sarrafos (peças menores de madeira ou MDF). O engrosso, possui potencial para ser cortado, exclusivamente, de sobras de material. Isso porque, a largura dos sarrafos é reduzida (geralmente 80 mm) e eles ficam ocultos, viabilizando sua produção com a reutilização de sobras de MDF. Entretanto, conforme descrito na fase anterior, ficou evidente que a maior parte dos marceneiros desperdiçam muito material por causa do hábito de utilizar matérias-primas novas, para cortar peças com dimensões reduzidas (sarrafos, gavetas, dentre outros), desperdiçando energia (consumida para o corte de chapas novas) e espaço (ocupado pelas sobras de material que são insuficientemente aproveitadas).

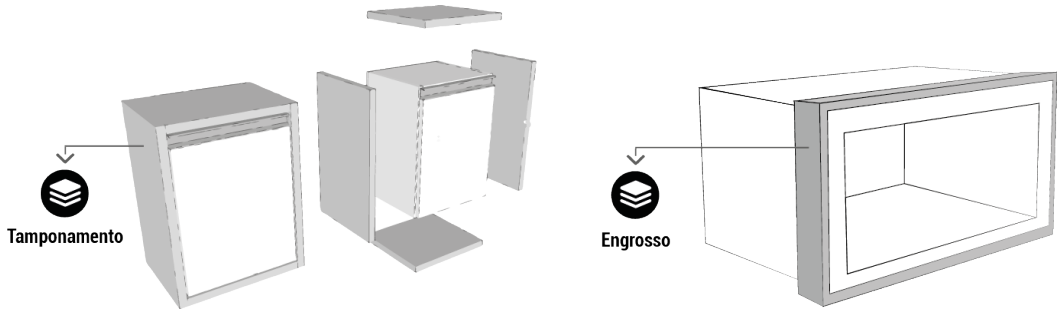


FIG. 41
Exemplos de aplicação de tamponamento e engrosso
Fonte: Autora, 2018.

5.4.3 Usinagem

◢ Os processos envolvendo a usinagem incluem a furação, fresagem e o torneamento. A furação costuma ser realizada de modo semi-artesanal pelo marceneiro, por meio de furadeiras manuais (furadeiras portáteis) e furadeira horizontal (máquina de médio porte indispensável para fazer furos para a colocação de cavilhas, dobradiças ou fechaduras). A fresagem também ocorre de modo semi-artesanal, por meio de tupia e esquadrejadeira. A fresagem é o

[21] O engrosso é a técnica empregada para engrossar a espessura das bordas de um móvel e é muito utilizado para: (i) espessar tampos, prateleiras, entre outros, dando uma falsa impressão de que a chapa utilizada tem uma espessura maior; (ii) reforçar o móvel; (iii) realizar o ajuste final de módulos ao espaço existente; (iv) auxiliar na fixação de painéis de MDF em alvenaria.

processo de realizar ranhuras, frestas, encaixes, rebaixos, dentre outros. O torneamento produz peças curvas, com detalhes curvos ou com bordas arredondados. Esse procedimento é pouco utilizado pelas marcenarias por causa da forte tendência de móveis com formas retas. Os resíduos (pó e serragem) provenientes das operações de furação fresagem e torneamento são inerentes às atividades e, por isso, não se identificaram desperdícios.

5.4.4 Laminação de borda

◢ A laminação de borda (fita de orla) é realizada com o objetivo de selar a borda do MDF, evitando a absorção de umidade e para dar acabamento ao móvel. As fitas são produzidas com diferentes tipos de polímero como o PVC (Policloreto de Vinila), ABS (Acrionitrila Butadieno Estireno), PP (Polipropileno), PS (Poliestireno) e PET (Tereftalato de Polietileno).

A maior disponibilidade no mercado é de fitas de PVC que, apesar atenderem ao requisito de aumento da durabilidade do móvel e serem 100% recicláveis, o processo de produção do PVC provoca emissões de várias substâncias perigosas que podem expor os trabalhadores das fábricas a elas (Comissão das Comunidades Europeias, 2000). Os adesivos do tipo termo-fusíveis (conhecidos como *hot-melt*) são os mais utilizados para a aplicação das fitas em razão da sua boa aderência e secagem rápida. Os adesivos também exigem atenção especial, pois, geralmente, possuem solventes em sua composição. Portanto, as fitas e os resquícios de adesivos vencidos ou já solidificados precisam ser descartados de modo correto.

Para revestir as bordas com fita costuma-se usar uma máquina coladeira que adere a fita às bordas da chapa de MDF e realiza a compressão dos materiais por meio de termo fusão de adesivos. Posteriormente, a máquina faz o refilo das sobras de fita. A máquina coladeira de borda costuma ser operada por diversos marceneiros.

Não identificaram-se desperdícios ligados diretamente ao processo de laminação de borda, pois o desperdício de matéria-prima ocorre por influência de decisões adotadas em etapas anteriores, como por exemplo: (i) a grande variedade de cores de fita ofertadas aos clientes na fase de concepção do projeto; (ii) e ao mal

dimensionamento das compras, com cálculos imprecisos sobre a metragem de fita necessária. O desperdício de fita é confirmado pela grande quantidade de sobras de fita, de diversas espessuras e cores diferentes, encontradas nos depósitos de todas as marcenarias.



FIG. 42
Sobras de fita de borda
Foto: Autora, 2017

5.4.5 Acabamento

◢ Seladores, pintura, verniz, laca, laminado melamínico e de lâminas de madeiras naturais são tipos de acabamento especiais que possuem alto custo e que demandam mão de obra qualificada. Por tudo isso, esses acabamentos são pouco utilizados pelo mercado da região e a maior parte das empresas investigadas terceirizam os serviços de acabamento.

O processo de acabamento do móvel possui regulamentação própria que exige documentação, equipamentos e soluções específicas que evitem a contaminação do meio ambiente. Conforme a legislação ambiental as empresas que fazem o

acabamento precisam investir em cabines de pintura com alto poder de filtragem e de aspiração da névoa de tinta e realizar o armazenamento e o descarte correto de resíduos e embalagens. Sabe-se que o desperdício de tinta e solventes e o alto consumo de energia podem ocorrer nessa etapa por efeito de bombas e de pistolas de pintura ineficientes, que dispersam quantidade significativa de névoa no ambiente.

5.4.6 Pré-montagem

◢ Nessa etapa, alguns componentes dos móveis são montados na marcenaria com o objetivo de reduzir o tempo necessário para a instalação no cliente. As peças comumente montadas na marcenaria são gaveteiros, módulos de armários e peças tamponadas. A pré-montagem dos móveis, apesar de ganhar tempo na casa do cliente ocasiona desperdício de espaço e, por isso, reduz a capacidade produtiva das MPEs.



FIG. 43
Módulos de gaveta pré-montados
Foto: Autora, 2017.

Conforme verificado nas observações e abordado por Almeida (2018) a falta de espaço é um dos principais problemas enfrentados pelas marcenarias, principalmente nos meses de maior demanda (outubro a dezembro).

Não há uma diferenciação clara entre as áreas de produção e expedição na maior parte das MPEs da região por causa da falta de espaço. As evidências e depoimentos indicam que o armazenamento improvisado pode ocasionar danos nas superfícies (riscamento) e nos cantos dos móveis em razão das movimentações constantes de produtos e materiais dentro das marcenarias.

5.5 Etapa de distribuição

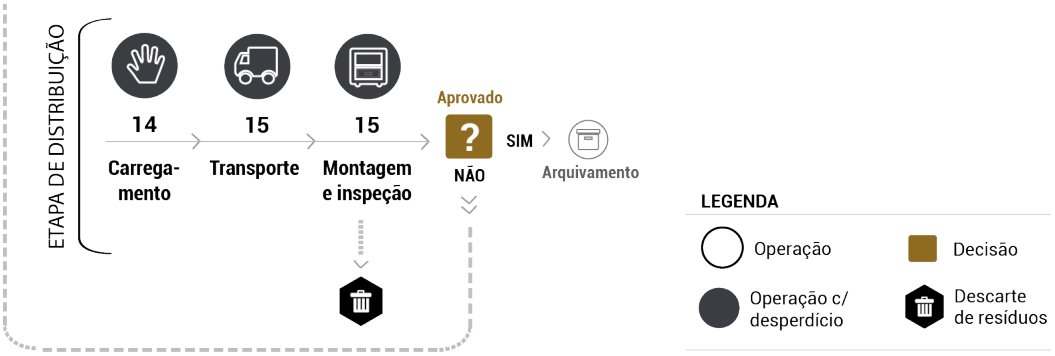


FIG. 44
Fluxograma da etapa de produção
Fonte: Autora, 2018

5.5.1 Carregamento

◢ As placas de MDF e os móveis pré-montados costumam ser carregados pelos marceneiros. Isso ocorre tanto durante a movimentação de placas e móveis entre os processos de produção quanto durante o carregamento em caminhão. Por isso, esse procedimento costuma demandar grande esforço dos operários. Além disso, o transporte de materiais para o carregamento de caminhão exige o auxílio de outros operários e requer diversas movimentações.

Também há evidências de que durante o carregamento dos móveis podem ocorrer desperdício de matéria-prima em razão de avarias causadas pela dificuldade de se locomover, principalmente, peças de grandes dimensões, nos espaços das marcenarias. O risco de danos aos produtos aumenta no período entre outubro de dezembro, quando a demanda cresce e o



FIG. 45
Transporte de matéria-prima do corte para a bancada de trabalho.
Foto: Autora, 2017

espaço das marcenarias fica repleto de produtos semiacabados a espera da montagem.

A medição de tempo de movimentação de ida e volta para carregar uma peça entre a máquina de corte e a bancada de trabalho na empresa A, consome 40 segundos. Portanto, a análise quantitativa e qualitativa das operações permite afirmar que a movimentação excessiva de produtos e pessoas não agrega valor e gera desperdício de tempo, de espaço e de matéria-prima.

5.5.2 Transporte

◢ O transporte de mercadorias, em 80% dos casos, é realizado em caminhão próprio, de pequeno porte. As peças e os produtos pré-montados são embalados com cobertores, papelão ou plástico bolha. Os principais tipos de desperdício identificados na etapa de transporte são o desperdício de tempo e de combustível. Esses desperdícios geralmente ocorrem por efeito: (i) de rotas mal planejadas, que não otimizam as entregas em uma determinada região; (ii) de tempo e quilometragem extra percorrida entre a marcenaria e o local de montagem para refazer produtos ou corrigir erros de produção.

5.5.3 Montagem e inspeção

◢ A falta de equipamentos e acessórios é a causa mais comum encontrada para a ineficiência da montagem. Isso ocorre porque, frequentemente, os marceneiros se esquecem de levar materiais necessários para a montagem do móvel. O sucesso da etapa de montagem depende, em grande parte, da eficiência das operações anteriores. Quando um problema ocorre em um estágio precedente, muitas vezes, ele só é detectado durante a montagem. A interrupção da instalação do móvel provoca desperdício de tempo e de combustível por causa do retorno de pessoas e de materiais para refazer o trabalho.

Uma vez que os marceneiros são responsáveis pela produção completa do móvel, podemos constatar que os atrasos ocasionados na montagem também podem reduzir a capacidade produtiva da marcenaria, pois esse sistema de produção impede que o marceneiro inicie um novo projeto antes da conclusão do móvel anterior. A conclusão de todo o processo ocorre após a finalização da montagem e a inspeção dos serviços executados por parte do proprietário.

5.6 Caracterização e quantificação de resíduos

◢ Quanto ao desperdício de material, as MPEs investigadas produzem e descartam um grande volume de resíduos compostos principalmente por pedaços, pó e aparas de painéis de MDF. Os rejeitos fabris gerados em cada um dos processos de produção podem ser mais bem percebidos por meio da fig. 46.



FIG. 46
Geração de resíduos conforme as diferentes etapas do processo produtivo
Fonte: Autora, 2015

A análise do processo produtivo e os dados quantitativos coletados sobre a entrada (consumo de material) e saída (resíduos) de material mostrou que as empresas têm uma perda de 24%, em média, dos painéis de MDF, dos quais 15% são compostos por pedaços e 9% são compostos por pó e aparas. Nesse sentido, a empresa A apresentou a maior porcentagem de perda de MDF durante o processo produtivo, 29%, dos quais 20% são compostos por pedaços e 9% são compostos por pó e aparas.

O levantamento sobre o volume de resíduos produzidos em Uberlândia por um universo de 50 indústrias moveleiras mostrou que, no ano de 2017, a quantidade média de descarte foi de 7,2 ton. por ano, por empresa ou 7.200 kg por ano, por empresa. Ao extrapolarmos esse valor para o universo de 800 empresas de mobiliário existentes na cidade, o volume total de resíduos descartados é de 5.760 ton. por ano ou 5.760.000 kg por ano.

5.6.1 Reúso

◢ Apenas duas marcenarias, procuram manter as sobras dispostas em prateleiras e separadas por tamanho visando o seu reaproveitamento. Entretanto, nenhuma empresa possui um método eficiente de armazenamento e de classificação de materiais. A prática adotada consiste no empilhamento de pedaços ou na distribuição das peças encostados nas paredes das marcenarias (pedaços maiores são colocados no fundo e os menores na frente desses). Soma-se a isso o fato de que as sobras acumulam um grande volume de poeira, o que agrava a dificuldade de identificação de cores e texturas.

O reúso dos móveis por parte dos usuários é dificultado pelas marcenarias, pois nenhuma empresa oferece serviços de manutenção ou de reparo dos móveis. Esse tipo de serviço é prestado, somente, em casos muito especiais, para clientes já estabelecidos. Destaca-se que a inexistência de uma prestação de serviços de reparo pode acarretar uma vida útil reduzida dos móveis.



FIG. 47
Disposição das sobras de MDF
Fonte: Braga et al., (2018)

5.6.2 Reciclagem

◢ A respeito da reciclagem, observou-se que as empresas não separam as sobras (MDF, plástico, papelão, parafusos, embalagens, etc.), inviabilizando a destinação final ambientalmente correta. Também não havia local adequado e separado para receber materiais recicláveis no aterro sanitário municipal. Apenas as sobras de alumínio, como os puxadores, costumam ser encaminhados para a reciclagem, em virtude do alto valor pago por esse material.

5.6.3 Eliminação

◢ Entre as empresas consultadas, quatro marcenarias destinavam os resíduos no aterro sanitário municipal. Apesar do local ser inadequado para a destinação dos resíduos das marcenarias, essa era a única opção de destinação "correta" para o setor até outubro de 2017. Uma das empresas investigadas, realizava o descarte de modo irregular: uma parte dos resíduos era despejada em terrenos da periferia da cidade e a outra era destinada para a incineração em fornos de padaria.

5.7 Sistematização de resultados

◢ Os dados coletados sobre as MPEs possibilitaram reconhecer os tipos de desperdício e suas potenciais causas associadas a cada atividade de desenvolvimento do mobiliário. Além disso, os resíduos gerados foram caracterizados e quantificados e as formas de destinação final foram identificadas. O desperdício não agrega valor aos negócios e, como consequência, pode prejudicar o desenvolvimento e a sobrevivência das próprias MPEs provocando:

- ◿ Perdas financeiras;
- ◿ Aumento de custos de produção;
- ◿ Redução da capacidade produtiva;
- ◿ Redução da competitividade da empresa;
- ◿ Atrasos no prazo de entrega;
- ◿ Desgaste na relação entre a administração e marceneiros;
- ◿ Desgaste na imagem da empresa perante o cliente;
- ◿ Perda de negócios para a concorrência.

As descrições demonstram que algumas operações de produção de mobiliário podem causar diversos impactos ambientais em razão: (i) da ineficiência dos processos produtivos; (ii) do alto consumo de energia e de combustível; (iii) do alto consumo de matérias-primas virgens (recursos ambientais); (iv) da geração de um grande volume de resíduos industriais; (v) da utilização de produtos tóxicos na composição de algumas matérias-primas; (vi) da falta de reúso e reciclagem de materiais; (vi) da destinação final inadequada de rejeitos.

Desse modo, a interpretação dos dados torna-se indispensável para a construção de um modelo de design estratégico sustentável consistente e que possibilite a

inserção de ações efetivas para a redução do desperdício. Diante do exposto, a matriz para a tomada de decisão permitiu sintetizar, classificar, avaliar qualitativamente os dados coletadas e apoiar a tomada de decisão para o desenvolvimento de estratégias de design sustentáveis.

As matrizes de avaliação (tabela 7 a 10) correlacionam os tipos de desperdício e suas potenciais causas e permitem classificá-lo usando uma escala nominal. Para cada processo, o nível de desperdício será considerado: (i) forte: quando forem identificados sete ou mais tipos de desperdício; (ii) moderado: quando forem encontrados de quatro a seis tipos de desperdício; (iii) fraco: quando forem verificados até três tipos de desperdício. Nos casos em que não forem reconhecidas perdas inerentes ao processo a tabela não será preenchida. Essa classificação permitiu proceder ao julgamento sobre a relevância dos desperdícios em cada etapa do processo produtivo.

Tabela 7 Matriz de avaliação do nível de desperdício identificado em cada processo da etapa de planejamento

Legenda: Nível de desperdício			TIPO DE DESPERDÍCIO IDENTIFICADO NAS MPEs					NÍVEL DE DESPERDÍCIO (ANÁLISE QUALITATIVA)
FORTE	Quando houver sete ou mais tipos de desperdício (◢)		Matéria-prima	Tempo	Combustível	Energia	Espaço	
MOD.	Quando houver de quatro a seis tipos de desperdício (◢)							
FRACO	Quando houver até três tipos de desperdício (◢)							
ETAPA DE PLANEJAMENTO	**PROCESSO**	**CAUSAS POTENCIAIS PARA O DESPERDÍCIO**						
	Concepção projeto	Os projetos não consideram o bom aproveitamento do MDF	◢			◢	◢	MOD.
		Diversidade de cores e texturas de MDF	◢			◢	◢	
	Briefing	*Briefing* não formalizado		◢				FRACO
		Incoerência entre o *briefing* e as necessidades do cliente		◢				
	Medida preliminar							
	Apresentação projeto							
	Orçamento	Ineficiência na elaboração do orçamento		◢				FRACO
	Contrato							
	Checagem de medidas	Atribuição de diversas pessoas	◢	◢	◢	◢		FORTE
		Ilegibilidade	◢	◢	◢	◢		
		Erros de levantamento	◢	◢	◢	◢		
		Informações incompletas		◢	◢			
	Análise do projeto	Divergência entre as dimensões do projeto e as verificadas no local	◢	◢	◢	◢		MOD.
	Compras	Imprecisão no cálculo de materiais	◢					FRACO
	Plano de corte	Uso ineficiente da máquina de corte	◢	◢		◢		FORTE
		Falta de otimização no corte de placas	◢	◢		◢	◢	

Fonte: Autora, 2017

Tabela 8 Matriz de avaliação do nível de desperdício identificado em cada processo da etapa de produção

Legenda: Nível de desperdício			TIPO DE DESPERDÍCIO IDENTIFICADO NAS MPEs					NÍVEL DE DESPERDÍCIO (ANÁLISE QUALITATIVA)
FORTE	Quando houver sete ou mais tipos de desperdício (◢)		Matéria-prima	Tempo	Combustível	Energia	Espaço	
MOD.	Quando houver de quatro a seis tipos de desperdício (◢)							
FRACO	Quando houver até três tipos de desperdício (◢)							
ETAPA DE PRODUÇÃO	**PROCESSO**	**CAUSAS POTENCIAIS PARA O DESPERDÍCIO**						
	Corte	Rotatividade de operadores no corte	◢	◢	◢	◢		FORTE
		Desorganização de sobras	◢	◢			◢	
		Livre acesso ao estoque	◢			◢		
		Falta de reutilização de sobras	◢		◢		◢	
		Falta de planejamento de corte	◢	◢		◢	◢	
		Fluxo inadequado de pessoas e materiais		◢			◢	
	Engrosso e tamponamento	Uso grande qt. material p/ tamponamento	◢					FRACO
		Dificuldade de reaproveitamento de placas coladas	◢					
		Prática de realizar o corte de placas novas para o engrosso	◢					
	Usinagem							
	Laminação de borda							
	Acabamento	Uso de equipamento ineficiente	◢	◢		◢		FRACO
	Pré-montagem	Armazenamento improvisado	◢				◢	FRACO

Fonte: Autora, 2017

Tabela 9 Matriz de avaliação do nível de desperdício identificado em cada processo da etapa de distribuição

Legenda: Nível de desperdício			TIPO DE DESPERDÍCIO IDENTIFICADO NAS MPEs					NÍVEL DE DESPERDÍCIO (ANÁLISE QUALITATIVA)
FORTE	Quando houver sete ou mais tipos de desperdício (◢)		Matéria-prima	Tempo	Combustível	Energia	Espaço	
MOD.	Quando houver de quatro a seis tipos de desperdício (◢)							
FRACO	Quando houver até três tipos de desperdício (◢)							
ETAPA DE DISTRIBUIÇÃO	**PROCESSO**	**CAUSAS POTENCIAIS PARA O DESPERDÍCIO**						
	Carregamento	Excesso de movimentação de pessoas e materiais	◢	◢			◢	FRACO
	Transporte	km extra percorrido para corrigir erros de projeto		◢	◢			MOD.
		Rotas mal planejadas		◢	◢			
	Montagem e inspeção	Falta de planejamento para a montagem (falta de material)		◢	◢			FRACO

Fonte: Autora, 2017

A triangulação de dados das três etapas de produção (etapa de planejamento, produção e distribuição) possibilita concluir que todos os processos caraterizados como geradores de desperdício provocam um certo tipo de impacto socioambiental e/ou econômico. Contudo, alguns processos produtivos possuem um nível maior de correlação com o desperdício (nível forte e moderado) e, portanto, necessitam ser priorizados durante o desenvolvimento de estratégias sustentáveis. São eles: (i) etapa de planejamento: concepção do projeto; verificação de medidas; análise do projeto e plano de corte; (ii) etapa de produção: corte; (iii) etapa de distribuição: transporte.

A matriz reforça a teoria de diversos autores (Jeswiet e Hauschild, 2005; Leonard, 2011; Luttropp e Lagerstedt, 2006; Bhamra, 2007; e Manzini e Vezzoli 2008) de que grande parte do impacto ambiental de um produto é definida durante o desenvolvimento do conceito, ou seja, na etapa inicial do projeto. Isso porque a matriz esclarece que as causas potenciais para os desperdícios nas MPEs estão concentradas, principalmente, na fase inicial do processo de produção de mobiliário, ou seja, na etapa de planejamento.

Outra matriz avaliou qualitativamente o impacto socioambiental provocado pelo descarte de resíduos. Correlacionaram-se os tipos de resíduo, os materiais tóxicos existentes na sua composição e os modos de destinação realizados pelas empresas. O impacto socioambiental dos resíduos foi considerado: (i) forte: quando o resíduo contiver material tóxico em sua composição e a destinação ocorrer de modo inadequado; (ii) moderado: quando o resíduo contiver material tóxico em sua composição e a destinação ocorrer de modo correto; (iii) fraco: quando o resíduo estiver livre de material tóxico em sua composição e a destinação ocorrer de modo correto. A tabela não é preenchida quando inexistirem materiais tóxicos; e para os tipos de descarte não realizados pela empresa. Essa classificação possibilitou proceder ao julgamento sobre a relevância ou irrelevância dos resíduos em relação ao seu impacto socioambiental.

Tabela 10 Matriz de avaliação qualitativa sobre o impacto socioambiental do descarte de resíduos moveleiros

Legenda: Impacto socioambiental		PRODUTOS TÓXICOS UTILIZADOS NA COMPOSIÇÃO			DESTINAÇÃO INCORRETA			DESTINAÇÃO CORRETA			IMPACTO SOCIO AMBIENTAL (ANÁLISE QUALITATIVA)
FORTE: Quando o resíduo contiver material tóxico e a destinação ocorrer de modo inadequado.											
MOD.: Quando o resíduo contiver material tóxico e a destinação ocorrer de modo correto.											
FRACO: Quando o resíduos não contiver material tóxico e a destinação ocorrer de modo correto.											
DESCARTE DE RESÍDUOS	TIPO DE RESÍDUO	Formaldeído	Chumbo	Solventes orgânicos	Terrenos baldios	Queima	Aterro sanitário	Reuso	Reciclagem	Aterro industrial	
	Pó, aparas e pedaços de MDF	◢			◢	◢	◢				FORTE
	Retalhos de Fita de borda (PVC)		◢		◢	◢	◢				FORTE
	Resíduos de embalagens de tinta			◢	◢	◢	◢				FORTE
	Borras de tinta			◢	◢		◢				FORTE
	Estopas, solventes e restos de adesivo			◢	◢		◢				FORTE

Fonte: Autora, 2018

A análise das tabelas 7 a 10 indica que todos os tipos de resíduo podem causar potenciais impactos socioambientais em virtude da toxicidade de alguns materiais utilizados na composição das matérias-primas (MDF: formaldeído; fitas de borda de PVC: chumbo; e tintas: solventes orgânicos) e por causa da destinação incorreta desses resíduos (terrenos da periferia, queima ou aterro sanitário).

Entretanto, como o MDF é responsável, em média, por 42% dos custos de fabricação de móveis, devemos considerar que seu consumo tem peso importante no impacto socioambiental e econômico das empresas. Esse impacto fica ainda mais evidente quando reunimos os seguintes dados coletados durante o diagnóstico: (i) o MDF possui material tóxico em sua formulação (formaldeído); (ii) o MDF é um material altamente inflamável; (ii) cada empresa gera em torno de 7,2 toneladas de resíduos por ano; (iii) as MPEs deixam de aproveitar, em média, 24% do MDF consumido; (iv) os refugos industriais são destinados de maneira inadequada em aterro sanitário, terrenos baldios da cidade ou são queimados ilegalmente.

Por fim, analisou-se os possíveis impactos econômicos relacionados as perdas de MDF ocorridas no processo de produção de mobiliário. A tabela 11 sintetiza os

dados coletados sobre: a quantidade média de MDF utilizado anualmente pelas cinco empresas investigadas; a porcentagem de perda de material detectada durante o diagnóstico; e os custos estimados do desperdício de matéria-prima. Classificaram-se as sobras em duas categorias: (i) pedaços: sobras de MDF passíveis de reaproveitamento dentro do próprio processo produtivo e que não são descartadas imediatamente após a manufatura; (ii) pó e aparas: resíduos que não são reaproveitados dentro do processo produtivo e que são descartados logo após a manufatura.

Tabela 11 Matriz de avaliação quantitativa sobre o impacto econômico para as MPEs referente ao desperdício de MDF

	PAINÉIS DE MDF UTILIZADOS POR EMPRESA ANUALMENTE		SOBRAS DE MDF GERADAS DA PRODUÇÃO POR EMPRESA ANUALMENTE			
	Placas de MDF		(%)		(R$)	
IMPACTO ECONÔMICO DO DESPERDÍCIO DE MDF	Qt.	Valor unit.	Pedaços	Pó e aparas	Pedaços	Pó e aparas
	1.272	R$ 143,00	15%	9%	R$ 36.379,20	R$ 16.370,64
TOTAL	R$ 181.896,00		24%		R$ 52.749,84	

Fonte: Autora, 2017

Quando se considerou o volume de matéria-prima utilizada e a quantidade de material insuficientemente aproveitado pelas empresas (24%) constatou-se que é necessário atribuir atenção especial a todos os processos que geram desperdício de MDF. A análise quantitativa demonstra que grande parte da sobra de MDF composta por pedaços (15%) é passível de reaproveitamento dentro do próprio processo produtivo da marcenaria. Os dados revelam a importância de se estabelecer estratégias visando o aproveitamento máximo do MDF, o seu reúso e a destinação ambientalmente correta. Portanto, podemos concluir que as propostas de design estratégico sustentáveis, como resultado, podem diminuir: o consumo de recursos naturais (materiais e energia); a geração de resíduos; a necessidade de extração de matérias-primas virgens; os impactos negativos ao meio ambiente; e reduzir os custos de produção das MPEs.

5.8 Síntese do capítulo

◢ O diagnóstico realizado nas MPEs moveleiras revelou que a produção de mobiliário personalizado consome grande quantidade de matérias-primas e requer um conjunto de atividades que costumam gerar diversos tipos de desperdício ao longo de todo o processo produtivo.

O diagnóstico apontou que, em média, 24% das chapas de madeira não são suficientemente aproveitadas. A perda significativa de matéria-prima deve-se principalmente a falta de planejamento para a otimização do corte de placas, aos erros projetuais, erros de produção ou por aquisição excessiva de material. No ano de 2017, a quantidade média de resíduos produzidos em Uberlândia por um universo de 50 indústrias moveleiras foi de 7,2 ton. por ano, por empresa.

As análises qualitativas e quantitativas realizadas demonstram os potenciais impactos ambientais, sociais e econômicos do desperdício para as empresas e para a sociedade e reforçam a necessidade de implementação de estratégias que colaborem com a minimização dos desperdícios e incentive as MPEs moveleiras a realizar a destinação correta de resíduos. A sistematização de dados possibilitou proceder ao julgamento sobre a relevância ou irrelevância do desperdício em cada etapa do processo produtivo, direcionando para a formulação das estratégias e diretrizes adequadas para o setor.

5.9 Referências bibliográficas do capítulo

Almeida, P. L. de. (2018). Sob medida móbile. Um trabalho a menos: sem a pré- montagem, marcenaria pode ter incremento de até 30% em mão de obra, (109), 8– 10.

Comissão das Comunidades Europeias. (2000). Livro verde: Aspectos ambientais do PVC. Recuperado de http://ec.europa.eu/environment/waste/pvc/pdf/pt.pdf

FIRJAN. (2014). Gestão ambiental para Micro e Pequenas Empresas: Cartilhas empresarial do SENAI (2º ed). Rio de Janeiro: Sistema FIRJAN.

Phillips, P. L. (2012). Creating the perfect design brief: how to manage design for strategic advantage (2º ed). New York: Allworth Press.

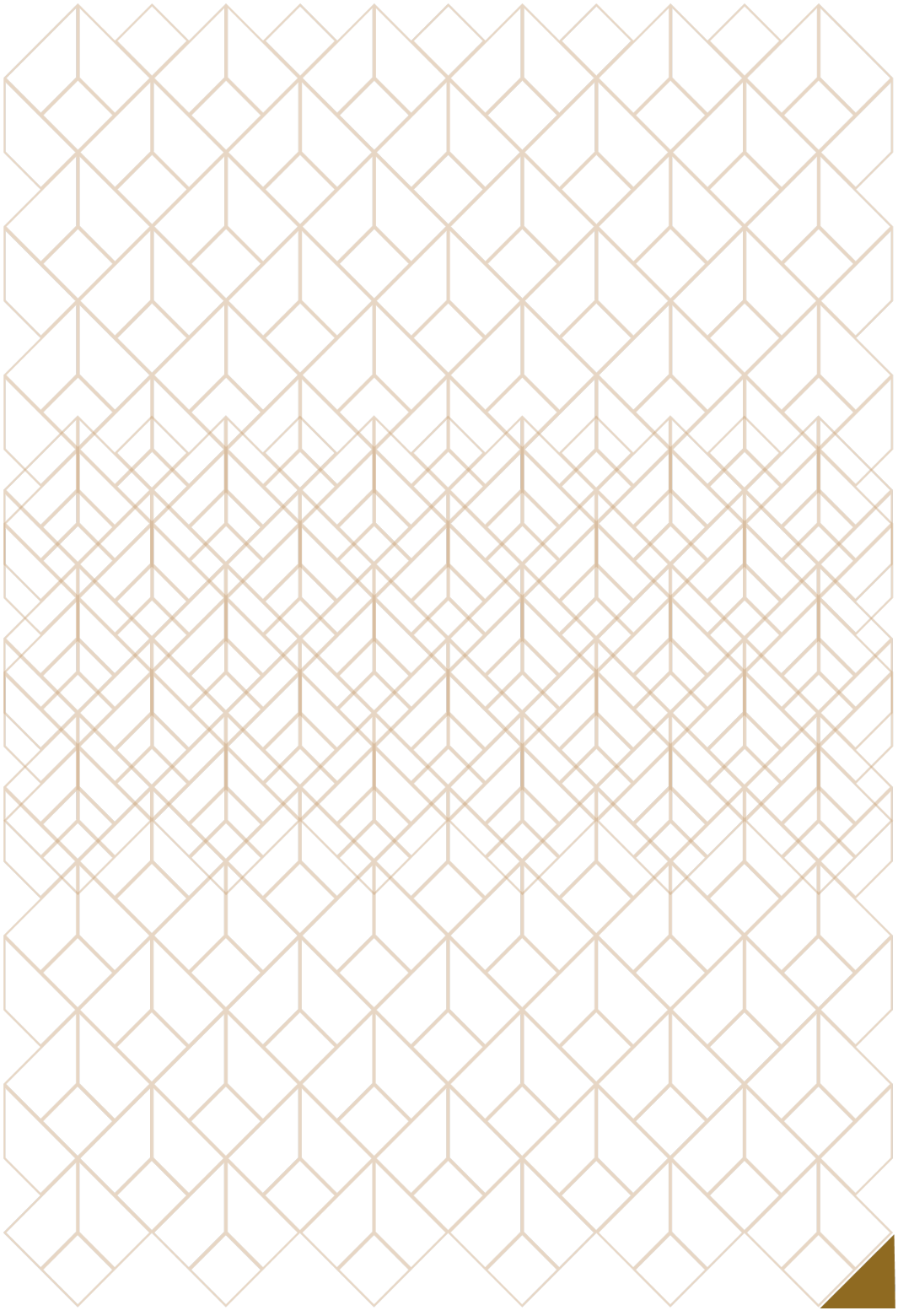
Rampersad, H. K., & El-Homsi, A. (Orgs.). (2007). Tps-Lean six sigma: linking human capital to lean six sigma - a new blueprint for creating high performance companies. Charlotte, N.C: Information Age Publishing.

Slack, N., Brandon, A., & Johnston, R. (2016). Operations Management (4º ed). London: Pearson.

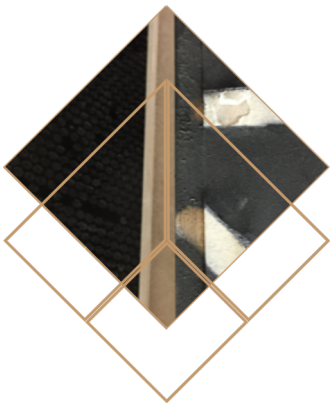
Tubino, D. F. (2000). Manual de planejamento e controle da produção. São Paulo: Atlas.

Wagner, J. A., & Hollenbeck, J. R. (2012). Comportamento organizacional: criando vantagem competitiva. São Paulo: Saraiva.





CAP. 06 PROJETO CACO:
MODELO DE DESIGN ESTRATÉGICO SUSTENTÁVEL



Nota introdutória

Este capítulo apresenta o modelo de design estratégico preliminar desenvolvido a partir da revisão de literatura e da análise de dados recolhidos sobre as MPEs investigadas. Um grupo de 10 especialistas (grupo de foco) avaliou o modelo de design estratégico. O modelo preliminar foi modificado à luz das avaliações e a partir da implementação parcial do modelo em uma empresa piloto. Por fim, apresenta-se o modelo de design estratégico sustentável final e o planejamento para inserção do modelo. O modelo designado Projeto Caco é composto por uma etapa de diagnóstico e um conjunto de estratégias, diretrizes e ferramentas de suporte interdependentes que abordam diferentes aspectos do design estratégico sustentável com o objetivo de minimizar os desperdícios e o descarte irregular de resíduos provenientes da produção de mobiliário personalizado.

“PEQUENAS AÇÕES [...] PARECEM SER DE POUCA IMPORTÂNCIA, MAS MUITAS PEQUENAS AÇÕES PODERÃO SER A MUDANÇA POSITIVA.“

VICTOR PAPANEK, 1995.

6.

PROJETO CACO: MODELO DE DESIGN ESTRATÉGICO SUSTENTÁVEL

◢ A inserção do design como estratégia para a sustentabilidade é considerada por diversos autores como fundamental para a minimização de impactos ambientais em todas as etapas do ciclo de vida dos produtos. Diante das diferenças geográficas, econômicas, sociais e culturais de cada região, compreende-se que a introdução do design sustentável no contexto local e em escalas de produção semi-artesanais é indispensável para atender as especificidades de cada região, aumentar a competitividade, minimizar o volume de resíduos sólidos, o desperdício de materiais e os danos ambientais causados pela falta de gestão dos restos fabris.

6.1 Seleção de estratégias e diretrizes aplicáveis ao setor moveleiro

◢ A seleção de estratégias e diretrizes de design sustentáveis aplicáveis ao setor de mobiliário personalizado ocorreu de modo participativo, com o apoio das MPEs e de representantes do setor de mobiliário. Nesse sentido, analisaram-se: (i) os resultados do diagnóstico; (ii) as estratégias de design sustentáveis genéricas (que não se referem a nenhum setor específico) propostas pelos autores (Behrendt et

al., 1997; Brezet & Hemel, 1998; Fiksel, 2009; Manzini & Vezzoli, 2008; Tischner et al., 2002); e as estratégias elaboradas para a produção de mobiliário (Gertsakis, Lewis, Sweatman, Grant, & Morelli, 2001).

A compilação de dados bibliográficos e empíricos nos permitiu reconhecer seis estratégias de design sustentáveis principais, aplicáveis ao setor da marcenaria e que irão contribuir para a redução dos impactos socioambientais e econômicos das empresas. São elas:

1. Selecionar materiais, equipamentos e recursos de menor impacto;
2. Minimizar o consumo de materiais e de recursos;
3. Otimizar os sistemas de produção;
4. Otimizar os sistemas de transporte;
5. Estender a vida útil do móvel;
6. Otimizar o fim de vida do móvel e realizar a destinação correta de resíduos.

O modelo preliminar além das seis estratégias de design sustentáveis selecionadas também apresenta um conjunto diretrizes que visam minimizar os impactos ambientais, sociais e econômicos das marcenarias. Conforme Papanek (1995), pequenas ações parecem ser de pouca importância, mas muitas pequenas ações poderão ser uma mudança positiva.

A seleção das estratégias e diretrizes consideraram os diversos tipos de desperdício identificados na etapa de diagnóstico e os impactos socioambientais da destinação irregular de resíduos. Além disso, algumas características importantes do setor também foram consideradas durante a seleção de estratégias e diretrizes como a forte vocação apresentada pelos marceneiros da região para a execução completa do móvel e a vida útil longa dos móveis personalizados (alta durabilidade). Para a ABNT (2014) quando a herança cultural é um fator importante, isso deve ser levado em consideração no entendimento dos aspectos ambientais. Para Manzini e Vezzoli (2008) os produtos que não consomem recursos durante o uso e que possuem uma vida útil longa apresentam menor impacto ambiental porque reduzem a carga referente ao consumo de novos materiais, a transformação de novos produtos para confeccioná-los, transportá-los e descartá-los.

Portanto, todas as decisões e propostas procuraram: (i) preservar o saber fazer semi-artesanal; (ii) não comprometer a característica de durabilidade do móvel; (iii) melhorar o ambiente de trabalho e preservar a saúde dos trabalhadores; (iv) reduzir os impactos para a população da periferia da cidade causados pelo descarte irregular de resíduos; e, simultaneamente, (vi) promover a partilha de compromisso de responsabilidade (social, ambiental, cultural) por parte dos *stakeholders*.

6.2 Instrumentos de suporte para a inserção do Projeto Caco

◢ Um conjunto de ferramentas de suporte também foram desenvolvidas ou negociadas pelo Projeto Caco. Essas ferramentas objetivam difundir o conhecimento sobre o modelo de design estratégico sustentável para as MPEs de mobiliário personalizado, auxiliar na inserção do modelo e estabelecer um processo de comunicação direto entre as empresas e o Projeto Caco.

Todas as informações sobre o modelo de design estratégico sustentável e as ferramentas de suporte serão disponibilizadas gratuitamente às marcenarias por meio de uma plataforma digital que será desenvolvida pelo Projeto Caco. A plataforma digital será composta por:

- Dados sobre o setor moveleiro;
- Informações sobre as estratégias de design sustentáveis e diretrizes aplicáveis ao setor;
- Modelos de *briefing*, planilhas, *checklist*, organograma; projetos para otimização dos sistemas de produção;
- Fórum para troca, compra e venda de MDF entre as marcenarias;
- Informações sobre as parcerias estabelecidas pelo Projeto com o curso de Design da UFU, com a FIEMG e o SENAI para aplicação do modelo;
- Informações sobre o convênio estabelecido com um aterro industrial licenciado para a destinação correta de resíduos;
- Cartilha voltada aos usuários dos móveis sobre a correta manutenção dos móveis e destinação correta após o uso.

Todas essas ferramentas de suporte são apresentadas com maiores detalhes no modelo de design estratégico final.

6.3 Projeto Caco: modelo de design estratégico sustentável preliminar

◢ Alguns estudos preliminares foram realizados ao longo da investigação com o objetivo de determinar o modelo de design estratégico sustentável (anexo 6, p. 340). O modelo precedente era constituído: (i) por uma etapa inicial de diagnóstico; (ii) um conjunto de seis estratégias; (iii) trinta e cinco diretrizes de design sustentáveis; (iv) e sete ferramentas de suporte. A fig. 48 ilustra o modelo preliminar.

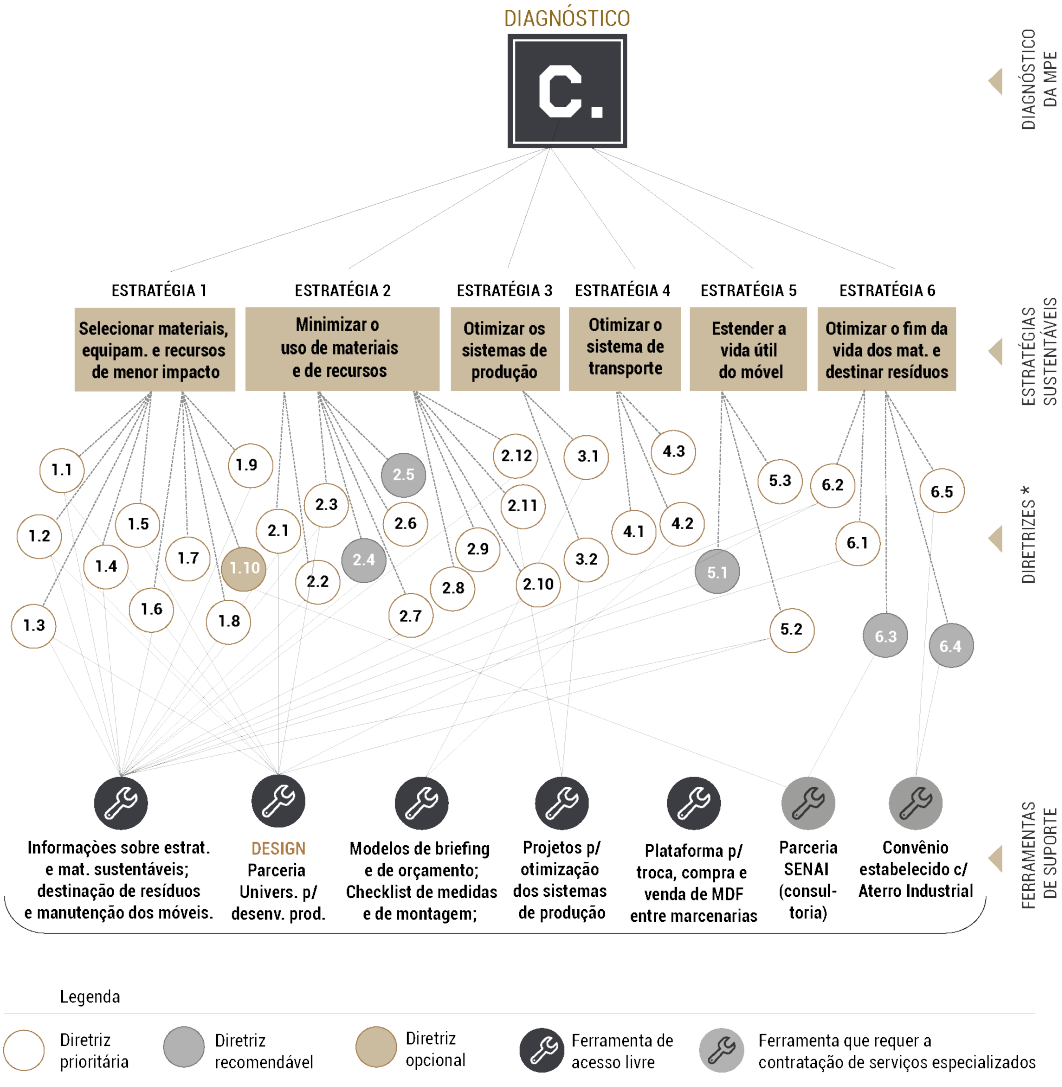


FIG. 48
Projeto Caco: modelo de design estratégico sustentável preliminar
Fonte: Autora, 2018

* DIRETRIZES:
1.1 Utilizar madeiras e derivados (MDF, MDP, OSB, compensados) oriundos de plantações certificadas pelo FSC; **1.2** Reduzir os impactos causados pelo transporte, priorizando a aquisição de matérias-primas regionais; **1.3** Utilizar tintas,

solventes e adesivos a base de água ou com baixa ou zero emissão de Compostos Orgânicos Voláteis (COVs); **1.4** Usar de preferência fitas de borda fabricadas com materiais recicláveis como PP ou ABS; **1.5** Banir fitas de PVC contendo chumbo em sua composição; **1.6** Reduzir as emissões de material particulado -poeira (usar coletores de pó eficientes para melhorar a qualidade do ar na área de trabalho); **1.7** Reduzir as emissões (COVs) durante o processo de acabamento usando equipamentos de pintura eficientes; **1.8** Reduzir o consumo de energia por meio de iluminação natural; **1.9** Reduzir o consumo de energia por meio de planos de manutenção preventiva de máquinas estacionárias; **1.10** Reduzir o consumo de energia na produção por meio da utilização de energia solar fotovoltaica.

2.1 Reduzir a quantidade de material utilizado por meio do seu aproveitamento máximo (determinar de um padrão construtivo mínimo que considere o tamanho da placa de MDF e seu aproveitamento máximo - sem comprometer a personalização e a produção sob medida); **2.2** Reduzir o consumo e o desperdício de matéria-prima, minimizando a diversidade de MDF (cores e texturas) ofertadas aos clientes; **2.3** Disponibilizar ou indicar profissionais (designers ou arquitetos) para o desenvolvimento de projetos sustentáveis; **2.4** Minimizar falhas na etapa de planejamento, por meio da formalização do briefing; **2.5** Minimizar os erros de produção designando uma única pessoa para realizar o levantamento de medidas; **2.6** Minimizar erros de produção, melhorando a estrutura organizacional da empresa; **2.7** Minimizar os erros de produção facilitando a interpretação das informações, por parte dos marceneiros, incluindo uma etapa de revisão do projeto após a verificação de medidas. **2.8** Reduzir o desperdício de matéria-prima evitando o superdimensionamento no cálculo de materiais; **2.9** Minimizar o desperdício de matéria-prima utilizando *softwares* de otimização para o corte de placas; **2.10** Minimizar o desperdício de material, energia e tempo designando funcionário devidamente treinado para realizar o corte de placas; **2.11** Minimizar o desperdício de matéria-prima, de tempo e de energia por meio da gestão eficiente de sobras (separar, organizar e reutilizar); **2.12** Reduzir os refugos de produção priorizando o uso de sobras de MDF para a fabricação de engrossos, sarrafos e gavetas;

3.1 Otimizar o processo de elaboração de orçamento, reduzindo o tempo de realização dessa atividade com o apoio de *softwares* ou planilhas; **3.2** Otimizar a área de produção melhorando o fluxo de pessoas e de materiais, reduzindo o tempo de trabalho e aumentando o espaço disponível.

4.1 Reduzir o consumo de combustível minimizando os erros de produção (evitar transporte desnecessário); **4.2** Reduzir o consumo de combustível com melhorias na logística de transporte; **4.3** Reduzir o consumo de combustível evitando falhas em razão da falta de ferramentas no momento da instalação do móvel.

5.1 Contribuir para o aumento da vida útil do mobiliário realizando serviços de manutenção e reparo; **5.2** Otimizar a vida útil do móvel facilitando a manutenção e reduzindo colas, grampos e parafusos desnecessários e que venham a prejudicar o reparo após o uso; **5.3** Otimizar a vida útil do móvel fornecendo informações aos usuários sobre a limpeza adequada, serviços de reparo, recolha, doação e sobre o modo correto de realizar a destinação final.

6.1 Separar e encaminhar resíduos de embalagens, alumínio, aço e de fitas em PP e ABS para a reciclagem; **6.2** Reaproveitar os materiais (MDF e madeira) dentro do próprio processo produtivo; **6.3** Realizar o reúso de sobras de MDF entre marcenarias (uso plataforma digital); **6.4** Separar e encaminhar os resíduos remanescentes de madeira e derivados (MDF, MDP, OSB e compensado) para aterro industrial regulamentado; **6.5** Separar os resíduos de estopas, lixas, latas de tinta, latas de adesivo, borra de tinta, fita em PVC e dispor em aterro industrial regulamentado.

6.4 Avaliação do modelo por especialistas: grupo de foco

◢ Visando a abordagem qualitativa, o modelo de design estratégico preliminar foi avaliado por um grupo de especialistas conforme a metodologia apresentada pelos autores Gatti (2012) e Morgan (1996; 1984). O critério de seleção do grupo considerou a afinidade e a vivência dos participantes com o escopo da investigação (indústria de móveis personalizados) e priorizou profissionais reconhecidos no meio acadêmico e profissional como especialistas em áreas afins como design estratégico sustentável, mobiliário e gestão ambiental (tabela 12). O grupo de foco constituído por um total de 10 especialistas forneceu um julgamento válido sobre a proposta de design estratégico sustentável proposta; avaliou coletivamente conceitos, ofereceu *feedback* sobre o modelo e contribuiu para a organização, seleção e introdução de novas diretrizes (Hanington & Martin, 2012).

Tabela 12 Especialistas participantes do grupo de foco

ESPECIALISTAS PARTICIPANTES DO GRUPO DE FOCO	ÁREA DE ESPECIALIDADE: DESIGN SUSTENTÁVEL	DESIGN DE MOBILIÁRIO	GESTÃO AMBIENTAL
Prof. Dr. Claudio Sampaio: Doutor em design e especialista em Gestão Estratégica de Design e Inovação. Prof. da Universidade Estadual de Londrina (UEL).	●		
Prof. Dra. Maria Luiza de Castro: Doutora em Ciências Socioambientais, realizou investigações sobre as estratégias de design sustentáveis para o setor moveleiro do estado do Amapá e de Minas Gerais. Profa. da Faculdade de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).	●	●	
Prof. Dr. Glaucinei Rodrigues Corrêa: Doutor em Arquitetura e Urbanismo; Mestre em Engenharia de Materiais. Desenvolveu o projeto Ligno: uso de resíduos de madeira para a fabricação de produtos. Prof. de design da Faculdade de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).	●		
Prof. Dr. Lucas Farinelli Pantaleão: Doutor e mestre em design; coordenador do Núcleo de Design para Sustentabilidade (NUDS). Prof. da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo e Design da Universidade Federal de Uberlândia (FAUeD/UFU).	●		
Prof. Dr. Juliano Aparecido Pereira: Doutor em Arquitetura e Urbanismo; Prof. de design de mobiliário e coordenador do Laboratório de Modelos e Protótipos (Lamop) da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo e Design da Universidade Federal de Uberlândia (FAUeD/UFU).		●	
Prof. Dr. Juscelino Machado Junior: Doutor em Artes, Prof. de design de mobiliário. Possui ampla experiência na concepção e acompanhamento de projetos de mobiliário personalizado. Prof. da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo e Design da Universidade Federal de Uberlândia (FAUeD/UFU).		●	
Ronaldo Leite de Oliveira: Instrutor da área de madeira e mobiliário do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) de Uberlândia; ministra cursos de qualificação e aperfeiçoamento profissional para o setor de marcenaria.		●	
Graça Kazan: Designer; empresária do setor moveleiro; produz mobiliário personalizado, de marca própria, para o mercado de luxo residencial e hoteleiro brasileiro e internacional (Europa, Estados Unidos, América do Sul e Oriente Médio).		●	
Maria Eduarda Rodrigues da Cunha: Graduada em Engenheira Ambiental; analista ambiental da Federação das Indústrias de Minas Gerais (FIEMG) pelo Programa Minas Sustentável.			●
Ricardo Pereira da Silva: Especialização em marketing executivo e política e estratégia. Gestor comercial da Salto Soluções Ambientais – empresa privada de tratamento e destinação final de resíduos industriais de Uberlândia (MG).			●

Fonte: A autora, 2018

6.4.1 Método de avaliação

◢ O grupo de foco se reuniu na Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais (FIEMG), regional de Uberlândia (Minas Gerais, Brasil), na noite do dia 27 de junho de 2018. A atividade foi moderada pela investigadora e pelos orientadores Doutor Fernando Moreira da Silva e Doutor Luis Carlos Paschoarelli que também auxiliaram a pesquisadora registrando as manifestações do grupo. Conforme recomendado por Gatti (2012) e Morgan (1996), antes do encontro os participantes obtiveram informações superficiais sobre o tema da discussão para evitar ideias pré-formadas que pudessem interferir nas discussões. A técnica de investigação realizou-se em uma única sessão com duração total de 3 horas registrada em vídeo, com a autorização dos participantes. Todos os especialistas convidados compareceram e participaram das discussões de maneira voluntária.

Os moderadores esclareceram os objetivos e a dinâmica do grupo de foco, garantindo o sigilo do registro em vídeo e deixando claro que todas as ideias, opiniões e que os diferentes pontos de vista seriam importantes para a investigação. Um *toolkit* entregue aos participantes objetivou facilitar a compreensão do modelo e complementar o processo de debate e avaliação, viabilizando anotações pessoais e comentários dos especialistas no próprio *toolkit* (anexo 7, p. 343). Sequencialmente, realizou-se uma breve contextualização que contemplou: a descrição do problema; os objetivos gerais e específicos; a questão de investigação; a hipótese; o diagnóstico realizado; os métodos empregados; e a apresentação do modelo de design estratégico sustentável. Procedeu-se com a apresentação, discussão e avaliação individual de cada uma das estratégias, diretrizes e ferramentas por parte do grupo.

Um roteiro de questões orientou e estimulou o debate sobre cada uma das estratégias, a saber: (i) considera-se que a fase de diagnóstico é parte fundamental do modelo de design estratégico sustentável; (ii) estratégia 01: o conjunto de 10 diretrizes apresentadas e os instrumentos de suporte disponibilizados contribuem para a redução de impactos de materiais, equipamentos e recursos? (iii) estratégia 02: o conjunto de diretrizes apresentadas e os instrumentos de suporte disponibilizados contribuem para a minimização do consumo de materiais e recursos? (iv) estratégia 03: o conjunto de diretrizes apresentadas e os instrumentos de suporte disponibilizados contribuem para a otimização dos

sistemas de produção e redução de desperdício? (v) estratégia 04: o conjunto de diretrizes apresentadas e os instrumentos de suporte disponibilizados contribuem para a redução no consumo de combustível? (vi) estratégia 05: o conjunto de diretrizes apresentadas e os instrumentos de suporte disponibilizados contribuem para aumentar a vida útil do móvel? (vi) estratégia 06: o conjunto de diretrizes apresentadas e os instrumentos de suporte disponibilizados contribuem para o reúso, a reciclagem e a destinação adequada de resíduos? (vii) com base na análise do Projeto Caco aponte os aspectos fortes, fracos e o que você considera que precisa ser acrescentado ou alterado no modelo.

6.4.2 Resultados do grupo de foco

◢ Os especialistas consideraram que o diagnóstico é parte fundamental do modelo de design estratégico sustentável, pois cada empresa possui uma realidade diferente e, portanto, o diagnóstico é essencial para compreender o contexto e para nortear o plano de ação visando implementar as diretrizes e as estratégias adequadas. O diagnóstico permite determinar quais estratégias e diretrizes deverão ser priorizadas durante a implementação do modelo em cada empresa.

De modo geral, os especialistas consideraram o modelo de design estratégico sustentável adequado para o contexto das MPEs moveleiras e para minimizar os desperdícios, fomentar a destinação correta de resíduos e, consequentemente, minimizar os impactos socioambientais e econômicos das empresas. Segue as manifestações voluntárias dos especialistas descritas no *toolkit*:

> Como ponto forte destaco a "simplicidade" do modelo que poderá ser facilmente implementado sem muito dispêndio. São estratégias cabíveis a qualquer empresa do setor e com grandes chances de sucesso.

> Projeto bem elaborado, todas as diretrizes são eficazes. Sugiro colocar em prática nas marcenarias.

> De modo geral o modelo está bem organizado e bem elaborado, com uma estrutura que contempla questões importantes para a sustentabilidade. Algumas questões às quais pode ser dada maior ênfase são aquelas ligadas à formação de mão de obra, análise das questões humanas e organização do chão de fábrica. Essas são questões que estão contempladas no modelo, mas que precisam ser mais bem enfatizadas no texto, pois me parecem ser de grande importância. Parabéns pelo processo e obrigada pela

> oportunidade de participar desta etapa do projeto que foi enriquecedora para mim!
>
> Todos os aspectos apontados são importantes para se atingir uma produção sustentável e rentável para as marcenarias. Reforçaria apenas a importância do SENAI atuar não apenas como consultor, mas também na formação e qualificação de mão de obra.
>
> Trata-se de uma mudança cultural muito grande. Para a implementação do projeto em uma quantidade expressiva de empresas do setor, na minha opinião, as estratégias deverão ser implementadas em módulos independentes, ou seja, sem a obrigação de implementar todas as estratégias juntas, desse modo, as empresas podem implementar as estratégias gradualmente conforme seu interesse e disponibilidade.
>
> Parabéns pela qualidade, complexidade e, principalmente, pela contribuição que a pesquisa poderá trazer para o setor e para a academia.

O grupo de foco propôs a incorporação de algumas diretrizes e ferramentas com o objetivo de aperfeiçoar o modelo de design estratégico sustentável. A interação entre os participantes e as anotações registradas no *toolkit* demonstraram o consenso em relação as seguintes recomendações do grupo de foco:

- Com base na necessidade de mudança de cultura exigida para a implementação de melhorias nos processos de produção das marcenarias, recomenda-se adicionar uma ferramenta visando a qualificação e o aperfeiçoamento dos marceneiros e empresários sobre os valores da sustentabilidade por meio de cursos, treinamentos e palestras;
- Objetivando reduzir os impactos para a saúde dos trabalhadores (estratégia 1) incluir uma diretriz que indique a obrigatoriedade do uso de EPIs por parte dos funcionários e referenciar a Legislação de Segurança do Trabalho no modelo;
- Visando otimizar os sistemas de produção, utilizar trena eletrônica na etapa de conferência de medidas (estratégia 3) para minimizar os erros de produção; incluir uma estratégia de organização e limpeza do espaço de produção;
- Visando a otimização do sistemas de transporte (estratégia 4), enfatizar a diretriz de melhoria da logística de transporte incluindo: a realização de transporte em horários com menor tráfego de veículos; manter os veículos com a manutenção em dia; otimizar a ocupação do veículo; planejar o percurso antecipadamente; otimizar o sistema de transporte por roteiros de orçamento, montagem e manutenção; e embalar os móveis de modo adequado;

- Estabelecer parceria com programas já existentes na FIEMG como o Indústria Segura - que é um diagnóstico desenvolvido pelo SESI para identificar se a indústria atende aos requisitos legais de Segurança e Saúde no Trabalho (NR12) e apresentar um plano de ação para as devidas correções e o Minas Sustentável - que orienta sobre as obrigações legais e sobre a legislação vigente, reduzindo penalidades ambientais e sobre programas de conservação de energia, água e de gestão de resíduos.
- Inverter a posição das estratégias cinco e seis de modo que a estratégia de extensão da vida útil do móvel seja colocada como último item do modelo, pois ela depende fundamentalmente da participação ativa dos usuários finais e isso ocorre posteriormente à destinação dos resíduos por parte das marcenarias.

6.4.3 Interpretação dos resultados

A análise SWOT realizou a compilação das principais questões levantadas pelo grupo de foco.

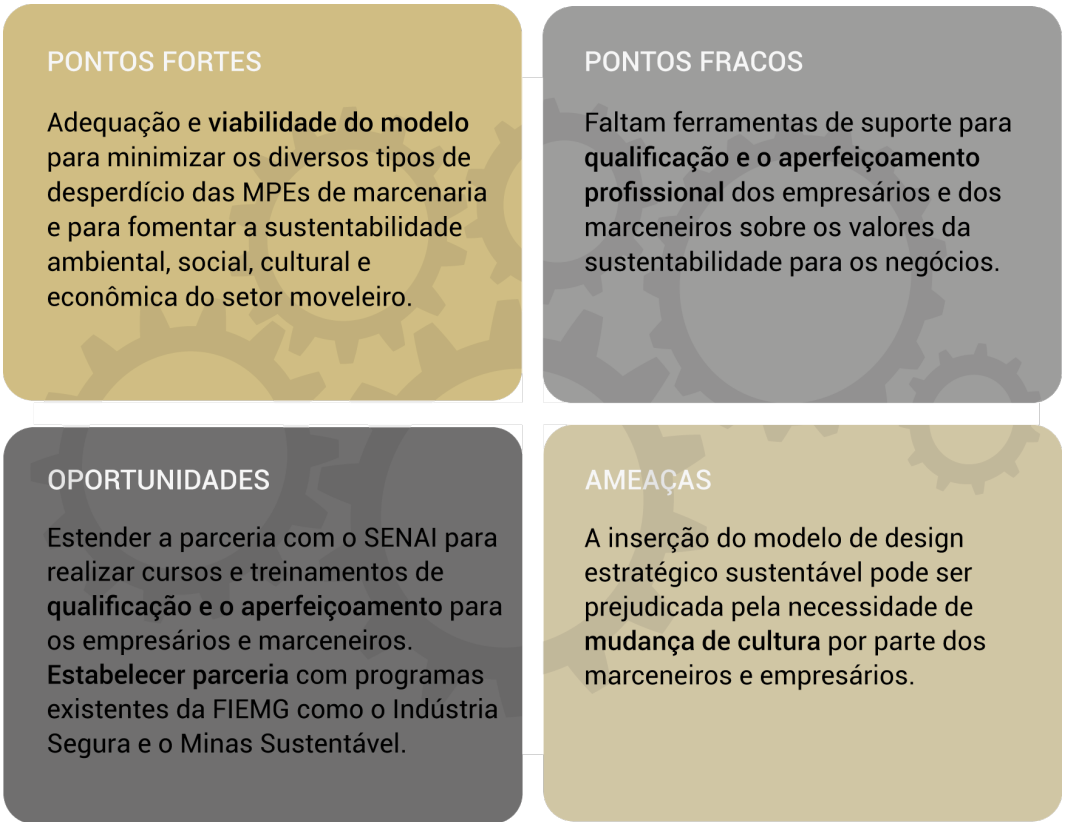


FIG. 49
Análise SWOT elaborada com base nas considerações principais do grupo de foco
Fonte: A autora, 2018

6.5 Adaptações e modificações no modelo

◢ A partir da avaliação realizada pelo grupo de foco e da análise das contribuições de diversos *stakeholders* (empresários, marceneiros, representantes de classe e consultores técnicos) o modelo de design estratégico sustentável foi revisado e complementado. O modelo preliminar que continha 35 diretrizes e sete ferramentas de apoio passou a contemplar 47 diretrizes de design sustentáveis e nove ferramentas de apoio. As principais alterações realizadas no modelo foram:

- Conforme o debate realizado pelo grupo de foco sobre o significado de reduzir (diminuir, tornar menor) e minimizar (reduzir a proporções mínimas) definiu-se pelo uso da palavra minimizar nas diretrizes, uma vez que essa última mais bem representa a intensão do modelo;
- As diretrizes antes sinalizadas como prioritárias deixaram de ser referenciadas dessa forma no modelo final, pois elas serão definidas somente após a realização do diagnóstico em cada empresa. Portanto, as diretrizes prioritárias serão determinadas conforme o diagnóstico de cada empresa;
- A ferramenta de suporte envolvendo parceria com o SENAI que visava exclusivamente a prestação de serviços de consultoria para implementação do modelo foi expandida. Além da consultoria, no modelo final a parceria também prevê a realização conjunta de cursos, palestras e outros visando a qualificação e o aperfeiçoamento dos marceneiros e empresários sobre os valores da sustentabilidade para os negócios;
- Conforme oportunidade originada das discussões do grupo de foco acrescentou-se uma ferramenta de suporte que envolve parceria com a Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais (FIEMG) por meio dos programas Indústria Segura e Minas Sustentável. O programa Indústria Segura identifica o *status* da empresa no atendimento aos requisitos legais de Segurança e Saúde no Trabalho em conformidade com a Norma Regulamentadora (NR12) e apresenta um plano de ação para as devidas correções. O programa Minas Sustentável orienta as empresas sobre a legislação vigente e obrigações legais com o objetivo de prevenir penalidades ambientais;
- Com o objetivo de selecionar materiais, equipamentos e recursos de menor impacto (estratégia 1) foram acrescentadas as seguintes diretrizes de design

sustentáveis: 1.8- disponibilizar EPIs e monitorar o uso por parte dos funcionários durante o processo produtivo; 1.9- adaptar as máquinas e *layout* às normas de segurança do trabalho NR12; 1.11- minimizar o consumo de energia por meio da substituição de lâmpadas fluorescentes, incandescentes, halógenas, vapor de mercúrio, metálico e sódio por lâmpadas da tecnologia LED; 1.14- substituir máquinas, equipamentos e dispositivos obsoletos por produtos homologados e que gerem redução no consumo de energia; 1.15- cumprir todas as condicionantes ambientais; 1.16- manter organizados e atualizados os documentos e pagamentos sobre serviços e processos ambientais;

- Para minimizar o uso de materiais e de recursos (estratégia 2) acrescentou-se a diretriz: 2.6- utilizar trena eletrônica para verificar medidas. Além disso a diretriz que recomenda a melhoria da estrutura organizacional da empresa foi melhor esclarecida no modelo: 2.7- minimizar os erros de produção melhorando a estrutura organizacional da empresa (definir por meio de um organograma a estrutura hierárquica da empresa descrevendo as atividades e funções exercidas por cada funcionário e suas ligações);
- A respeito de otimizar os sistemas de produção (estratégia 3) foram acrescidas as seguintes diretrizes: 3.4- evitar danos ao móvel pré-montado armazenando-o adequadamente; 3.5 manter os espaços limpos e organizados garantindo o bem-estar e a qualidade de vida dos funcionários e a melhoria contínua dos processos produtivos;
- Visando a otimização dos sistemas de transporte (estratégia 4) o modelo passou a incluir as seguintes diretrizes: 4.2- minimizar o consumo de combustível com melhorias na logística de transporte; 4.3- realizar o transporte em horários com menor tráfego de veículos; 4.4- manter os veículos com a manutenção em dia; 4.5- minimizar o consumo de combustível e de tempo evitando falhas em razão da falta de ferramentas no momento da instalação do móvel;
- Com o objetivo de sequenciar as estratégias de design sustentáveis de forma lógica, as estratégias cinco e seis trocaram de posição no modelo. Por isso, a estratégia de otimização do fim de vida dos materiais passou a ser a estratégia cinco. Além disso, foi acrescida a seguinte diretriz: 5.6- manter arquivado e organizado os documentos e certificados referentes ao transporte e a

destinação dos resíduos. A estratégia de extensão da vida útil do móvel passou a ser a última estratégia do modelo.

A participação ativa dos *stakeholders* no processo de construção do modelo foi fundamental para o desenvolvimento das estratégias e diretrizes apresentadas e para o aperfeiçoamento da ferramenta de diagnóstico como o *toolki*t de diagnóstico e das ferramentas de suporte como o modelo de *briefing*, planilhas, *checklists* e projetos apresentados nos próximos subitens.

6.6 Projeto Caco: modelo de design estratégico sustentável final

◢ O modelo de design estratégico sustentável final propõe a melhoria contínua de produtos, serviços e processos produtivos das MPEs moveleiras por meio de sua implementação progressiva. A inserção do modelo é um importante recurso para reduzir os impactos ambientais, sociais e econômicos das indústrias de mobiliário, e para diminuir a quantidade de rejeitos encaminhados para a disposição final.

O Projeto Caco final é constituído: (i) pelo diagnóstico da empresa; (ii) um conjunto de seis estratégias; (iii) 47 diretrizes de design sustentáveis; (iv) e nove ferramentas de suporte que objetivam auxiliar no processo de inserção das estratégias nas MPEs. O modelo visa minimizar os desperdícios, promover a gestão e a destinação correta de resíduos e minimizar os impactos ambientais, econômicos e sociais das marcenarias. A fig. 50 ilustra o modelo de design estratégico sustentável final que é fundamentado detalhadamente nos próximos subcapítulos.

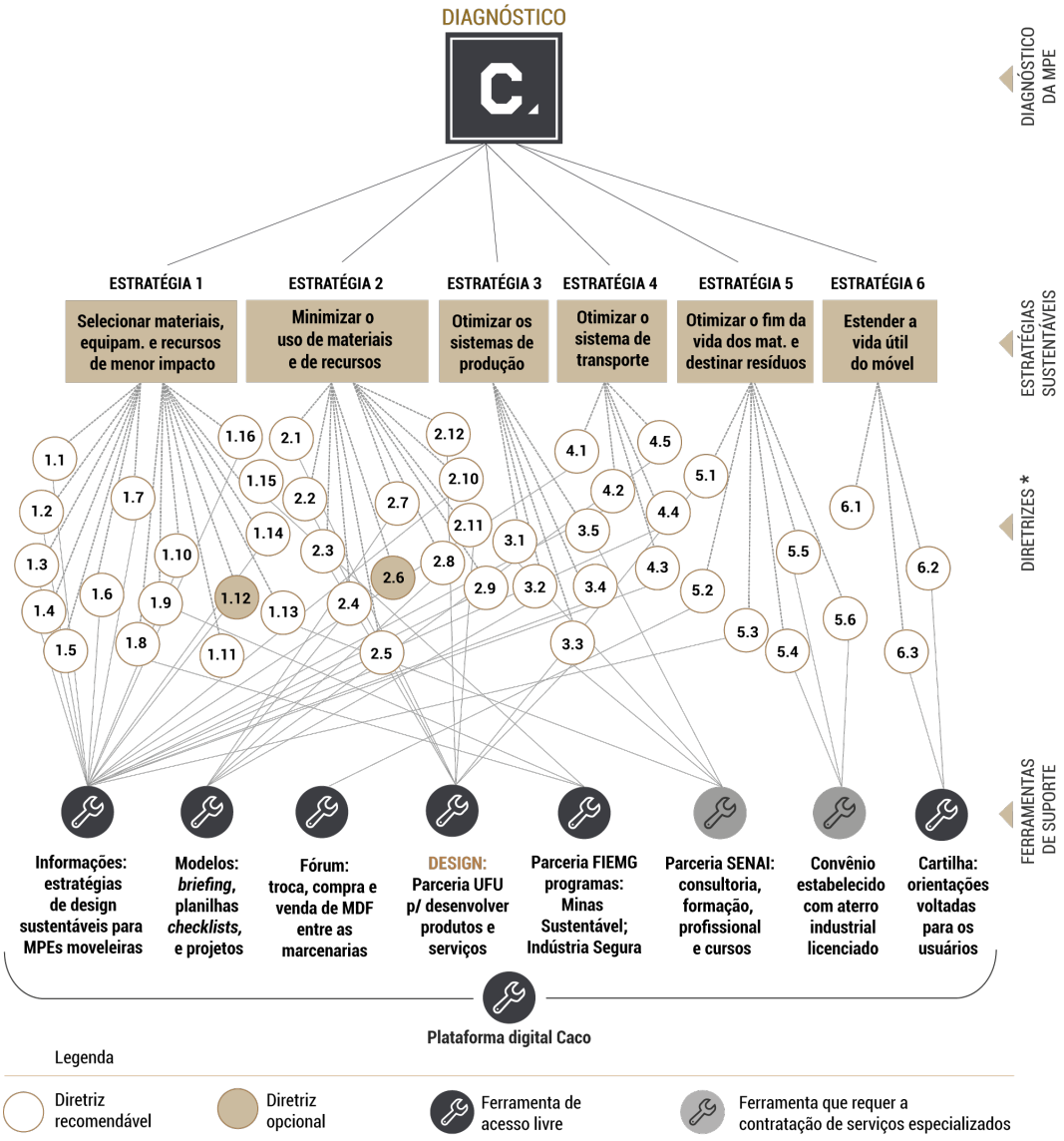


FIG. 50
Projeto Caco: modelo de design estratégico sustentável final
Fonte: Autora, 2018

* DIRETRIZES:
1.1 Utilizar madeiras e derivados (MDF, MDP, OSB, compensados) oriundos de plantações certificadas pelo FSC; **1.2** Minimizar os impactos causados pelo transporte, priorizando a aquisição de matérias-primas regionais; **1.3** Utilizar tintas, solventes e adesivos a base de água ou com baixa ou zero emissão de Compostos Orgânicos Voláteis (COVs); **1.4** Usar de preferência fitas de borda fabricadas com materiais recicláveis como PP ou ABS; **1.5** Banir o uso de fitas de PVC contendo chumbo em sua composição; **1.6** Minimizar as emissões de material particulado (poeira); **1.7** Minimizar as emissões (COVs) durante o processo de acabamento usando equipamentos de pintura eficientes; **1.8** Disponibilizar EPIs e monitorar o uso por parte dos funcionários durante o processo produtivo; **1.9** Adaptar as máquinas e *layout* às normas de segurança do trabalho NR12; **1.10** Minimizar o consumo de energia por meio de iluminação natural; **1.11** Minimizar o consumo de energia por meio da substituição de lâmpadas fluorescentes, incandescentes, halógenas, vapor de mercúrio, metálico e sódio por lâmpadas da tecnologia LED; **1.12** Minimizar o consumo de energia na produção por meio da utilização de energia solar fotovoltaica; **1.13** Minimizar o consumo de energia por meio de planos de manutenção preventiva de máquinas estacionárias; **1.14** Substituir máquinas, equipamentos e dispositivos obsoletos por produtos homologados e que gerem redução no consumo de energia; **1.15** Cumprir todas as condicionantes ambientais; **1.16** Manter organizados e atualizados os documentos e pagamentos sobre serviços e processos ambientais.

2.1 Minimizar o consumo e o desperdício de matéria-prima reduzindo a diversidade de MDF (cores e texturas) ofertadas aos clientes; **2.2** Minimizar a quantidade de material utilizado por meio do seu aproveitamento máximo (determinar de um padrão construtivo mínimo que considere o tamanho da placa de MDF e seu aproveitamento máximo sem comprometer a personalização e a produção sob medida); **2.3** Disponibilizar ou indicar profissionais (designers ou arquitetos) para o desenvolvimento de projetos sustentáveis; **2.4** Minimizar falhas na etapa de planejamento, por meio da formalização do *briefing*; **2.5** Minimizar os erros de produção designando funcionário devidamente treinado para realizar o levantamento de medidas; **2.6** Utilizar trena eletrônica para verificar medidas; **2.7** Minimizar os erros de produção melhorando a estrutura organizacional da empresa (definir por meio de um organograma a estrutura hierárquica da empresa descrevendo as atividades e funções exercidas por cada funcionário e suas ligações); **2.8** Minimizar os erros de produção facilitando a interpretação das informações, por parte dos marceneiros, incluindo uma etapa de revisão do projeto após a verificação de medidas; **2.9** Minimizar o desperdício de matéria-prima evitando o superdimensionamento no cálculo de materiais; **2.10** Minimizar o desperdício de matéria-prima otimizando o corte de placas; **2.11** Minimizar o desperdício de matéria-prima, de tempo e de energia por meio da gestão eficiente de sobras; **2.12** Minimizar os refugos de produção reutlizando as sobras de MDF dentro do próprio processo produtivo.

3.1 Minimizar o desperdício de material, energia e tempo designando funcionário devidamente treinado para realizar o corte de placas; **3.2** Otimizar o processo de elaboração de orçamento, reduzindo o tempo de realização dessa atividade com o apoio de *softwares* ou planilhas; **3.3** Otimizar a área de produção melhorando o fluxo de pessoas e de materiais, reduzindo o tempo de trabalho e melhorando a circulação; **3.4** Evitar danos ao móvel pré-montado armazenando-o adequadamente; **3.5** Manter os espaços limpos e organizados garantindo o bem-estar e a qualidade de vida dos funcionários e a melhoria contínua dos processos produtivos.

4.1 Minimizar o consumo de combustível minimizando os erros de produção (evitar transporte desnecessário); **4.2** Minimizar o consumo de combustível com melhorias na logística de transporte; **4.3** Realizar o transporte em horários com menor tráfego de veículos; **4.4** Manter os veículos com a manutenção em dia; **4.5** Minimizar o consumo de combustível e de tempo evitando falhas em razão da falta de ferramentas no momento da instalação do móvel.

5.1 Reaproveitar os materiais (MDF e madeira) dentro do próprio processo produtivo; **5.2** Realizar o reúso de sobras de MDF entre marcenarias (participar do fórum para troca de materiais); **5.3** Separar e encaminhar resíduos de embalagens, alumínio, aço e de fitas em PP e ABS para a reciclagem; **5.4** Separar e encaminhar os resíduos remanescentes de madeira e derivados (MDF, MDP, OSB e compensado) para aterro industrial regulamentado; **5.5** Separar os resíduos de estopas, lixas, latas de tinta, latas de adesivo, borra de tinta, fita em PVC e dispor em aterro industrial regulamentado; **5.6** Manter arquivado e organizado os documentos e certificados referentes ao transporte e a destinação dos resíduos.

6.1 Contribuir para o aumento da vida útil do mobiliário realizando serviços de manutenção e reparo; **6.2** Otimizar a vida útil do móvel facilitando a manutenção e reduzindo colas, grampos e parafusos desnecessários e que venham a prejudicar o reparo após o uso; **6.3** Otimizar a vida útil do móvel fornecendo informações aos usuários sobre a limpeza adequada, serviços de reparo, recolha, doação e sobre o modo correto de realizar a destinação final do móvel.

As MPEs interessadas em implementar o modelo possuem duas alternativas. De modo independente, e sem custos, as marcenarias poderão consultar as informações sobre requisitos e estratégias sustentáveis aplicáveis ao setor de mobiliário e ter acesso às ferramentas de apoio, para a implementação de melhorias, disponibilizadas futuramente na Plataforma Digital Caco. Outra possibilidade é a contratação dos serviços de diagnóstico e consultoria do SENAI para auxiliar na implementação do modelo e adaptar a estrutura física, organizacional e os processos produtivos para atender as estratégias de design sustentáveis. O SEBRAE poderá subsidiar até 80% do valor de investimento para o diagnóstico e consultoria por meio do Programa SEBRAETEC (SEBRAE, 2018).

6.6.1 Diagnóstico

◢ O modelo de design estratégico pretende suprir, primeiramente, às necessidades e problemas coletivos diagnosticados como sendo questões comuns entre as empresas do setor. Entretanto, conforme Freitas e Merino (2011), deve-se considerar também que cada empresa possui necessidades individuais e portanto,

o processo de implementação do modelo deve atender às características econômicas, sociais e culturais de cada uma delas.

Diante do exposto, a fase de diagnóstico é essencial para identificar os tipos de desperdício de cada indústria, realizar a caracterização da empresa e compreender todos os processos e particularidades envolvendo a produção de mobiliário. O diagnóstico é que norteará o plano de ação visando implementar as estratégias e as diretrizes adequadas para cada indústria. Portanto, por meio do diagnóstico será possível determinar quais estratégias e diretrizes deverão ser priorizadas durante a inserção do modelo em cada empresa. O modelo de diagnóstico desenvolvido e aplicado em cinco empresas moveleiras se mostrou viável para identificar e analisar as correlações entre as operações de produção de mobiliário e a geração de rejeitos, ou seja, identificar as situações de desperdício, suas causas e as oportunidades para a sua redução.

A fase de diagnóstico utilizou diferentes procedimentos e métodos para coletar e analisar os dados qualitativos sobre as atividades, operações e ambiente inerentes à produção de mobiliário personalizado. Dados quantitativos sobre o volume geral de resíduos produzidos também foram considerados conforme o exemplo de diagnóstico realizado pela investigação apresentado no capítulo 5. As etapas do diagnóstico e os instrumentos de recolha compreenderão as seguintes etapas:

DIAGNÓSTICO



01 Requerimento

O empresário solicita um diagnóstico preliminar da marcenaria (preenchimento e submissão de requerimento que será disponibilizado na plataforma digital, contendo informações preliminares sobre a empresa);

02 Entrevista

O diagnóstico é iniciado por meio de entrevista semiestruturada com o proprietário da marcenaria. A entrevista contém um roteiro ordenado de questões fechadas e abertas relativas ao problema de estudo.

03 Pesquisa documental

A pesquisa documental pode ser realizada com a análise dos comprovantes de destinação final de resíduos, dos últimos 12 meses, caso a empresa realize a destinação no aterro industrial. Caso a destinação seja realizada de modo irregular, o consultor deve registrar a quantidade aproximada de tambores de resíduo gerados mensalmente e as formas de destinação final utilizadas pela empresa.

04
Reunião com *stakeholders*

Uma reunião deve ser realizada com a participação do consultor, da alta administração da empresa e com todos os funcionários com o objetivo de explicar o processo de diagnóstico, justificar a necessidade e solicitar o apoio de todos para a realização das atividades. É importante que os funcionários sejam convocados a participar ativamente do processo de diagnóstico e da definição de propostas a serem implementadas.

05
Organizar o espaço

Caso não haja espaços disponíveis para separar os resíduos e sobras gerados dos processos de produção que serão analisados pelo consultor o empresário deve ser orientado a descartar os resíduos existentes na marcenaria e organizar os pedaços passíveis de aproveitamento para desobstruir a marcenaria e, desse modo, viabilizar as análises.

06
Determinar áreas para disposição de sobras

Em conjunto com a alta administração das empresas e com os funcionários deve-se determinar o local para a disposição dos resíduos ou sobras de MDF referentes aos processos analisados. O logo do Projeto Caco deve identificar os locais determinados para a disposição dos materiais. A direção e o consultor devem verificar o cumprimento da disposição adequada de rejeitos e sobras por parte dos marceneiros.

07
Selecionar projetos para análise

Em conjunto com a administração da empresa deve-se selecionar dois projetos carro chefe de vendas da empresa (geralmente uma cozinha e um armário para quarto) para serem monitorados durante a produção (observação direta).

08
Organizar pasta (*toolkit*)

Após a seleção de projetos deve-se organizar uma pasta contendo o projeto escolhido para avaliação (perspectivas, vistas, cortes, etc.), o levantamento de medidas realizado pelo marceneiro e os *toolkits* no qual o marceneiro deverá registrar o plano de corte, anotações, esquemas e registrar o uso de placas novas e reaproveitadas de MDF.

09
Preencher o *toolkit* de análise do plano de corte e consumo de MDF

Um ou dois marceneiros devem ser designados pelos empresários para produzir os móveis selecionados, em conformidade com o processo de produção adotado pela empresa. O consultor deve orientar os funcionários sobre o preenchimento do *toolkit*, a disposição dos resíduos gerados durante o processo de produção dos móveis avaliados e monitorar o preenchimento durante o processo de produção. O preenchimento do *toolkit* permite registrar e, posteriormente, analisar o modo como usualmente se planeja o corte de placas; registrar e, posteriormente, identificar a quantidade de placas de MDF (novas e reutilizadas) utilizadas em cada projeto.

O consultor dever realizar fotografias, filmagens, anotações e esquemas com o máximo de discrição para não induzir a mudanças na rotina de

10
Observação direta com apoio mecânico

trabalho dos funcionários. Deve-se analisar todo o processo produtivo envolvendo a produção de mobiliário. As observações devem responder a um roteiro com as seguintes questões principais: como ocorre a angariação de clientes e elaboração de projetos; como ocorre o planejamento de produção; quais os principais equipamentos que a empresa utiliza; como é o *layout* da marcenaria; qual a sequência principal de atividades necessárias para a execução dos móveis que fazem parte do estudo; como ocorre a circulação de pessoas e produtos; como é realizado o controle de estoque; como ocorre a manutenção dos equipamentos; como é realizado o planejamento de corte de painéis de MDF; como são organizadas as sobras de material; quais as principais causas para a geração de refugos e perdas durante o processo produtivo; como é realizado o transporte de mercadorias; qual é o principal tipo de resíduo gerado pela marcenaria; como ocorre a separação de resíduos; como é realizada a destinação final de rejeitos.

11
Caracterizar e quantificar os resíduos

Nesta etapa realiza-se um levantamento completo sobre a quantidade de MDF consumida (analisar *toolkit*) e quantifica-se as sobras e os refugos gerados identificando a porcentagem de perda de material. Para tanto os resíduos que serão descartados devem ser pesados e as sobras de material passíveis de aproveitamento devem ser medidas.

12
Analisar os dados

A análise de dados coletados deve considerar a entrevista, a observação direta e o preenchimento do *toolkit*. A partir das informações coletadas o consultor deve realizar a caracterização da empresa investigada; descrever e analisar os diversos tipos de desperdício identificados em cada etapa do processo produtivo; caracterizar e quantificar os resíduos gerados pela empresa. As informações devem ser sistematizadas por meio da matriz para a tomada de decisão. Todos esses procedimentos devem ser realizados conforme o exemplo de diagnóstico realizado pela investigação. O diagnóstico norteará o processo de inserção do modelo conforme a prioridade e realidade identificada em cada empresa.

13
Comunicar os resultados do diagnóstico

O consultor comunica os resultados do diagnóstico ao empresário e entrega um *checklist* de ações a serem implementadas para atendimento das estratégias de design sustentáveis propostas pelo modelo.

14
Planejar ações e acompanhar

O empresário pode contratar os serviços de consultoria do SENAI para auxiliar no processo de adequação dos produtos, processos e serviços às estratégias e diretrizes de design sustentáveis a qualquer momento após a apresentação dos resultados do diagnóstico. No caso de contratação, conjuntamente com o empresário, deve-se definir as diretrizes prioritárias

a inserção do modelo

para a empresa, definir o cronograma de implementação do modelo, orientar a empresa e acompanhar o processo de inserção do modelo.

15
Divulgação

As empresas que implementarem um conjunto expressivo de diretrizes minimizando significativamente os desperdícios e que comprovarem a destinação correta de resíduos poderão solicitar o certificado de inserção do modelo de design estratégico (que descreverá as estratégias e diretrizes implementadas pela empresa). Além disso, pode-se solicitar que o logo da empresa seja publicitado na Plataforma Digital após verificação por parte da coordenação do Projeto Caco.

6.6.2 Estratégia 01: Selecionar materiais, equipamentos e recursos de menor impacto

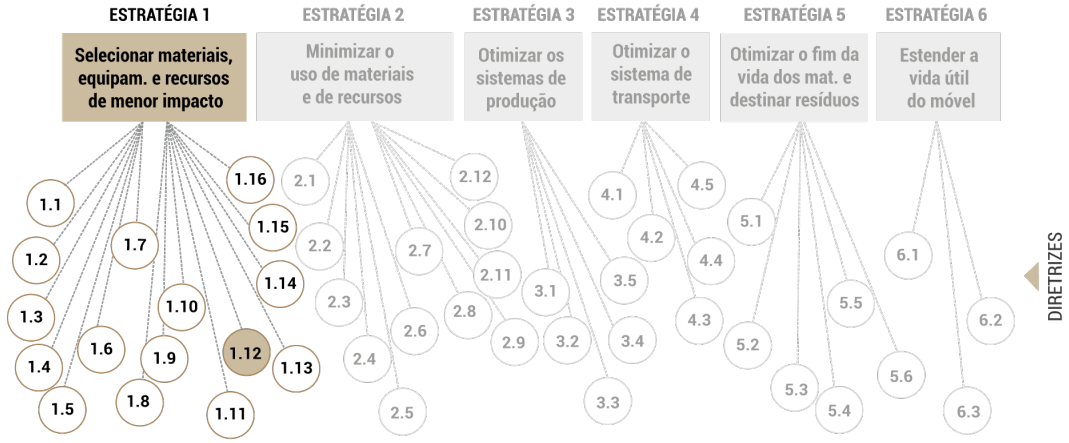


FIG. 51
Estratégias e diretrizes para selecionar materiais, equipamentos e recurso de menor impacto
Fonte: Autora, 2018

◢ A estratégia de uso de matérias-primas e de recursos de menor impacto socioambiental deve ser considerada, principalmente, na etapa de planejamento (concepção do projeto, compras e acabamento). Por isso, o papel dos designers é fundamental, pois é na fase de concepção do projeto que as matérias-primas são selecionadas e se tem a possibilidade de utilizar materiais e recursos de menor impacto ambiental.

Mas, conforme Manzini e Vezzoli (2008), conjuntamente com a análise do grau de impacto de cada material é necessário analisar as implicações relacionadas o ciclo de vida do produto. Nesse sentido, observa-se que o mobiliário produzido pelas marcenarias, de modo geral, é durável. Por isso, o uso de novas matérias-primas

deverá ser criteriosamente analisado e a substituição de materiais somente deverá ocorrer se não comprometer a resistência do móvel. O produto menos durável possui um impacto maior porque gera de modo precoce mais lixo e precisa ser substituído (Manzini e Vezzoli, 2008).

Com base nessa análise, concluímos que, para reduzir os impactos das marcenarias, é fundamental utilizar matérias-primas (MDF, madeira, tintas, vernizes, adesivos, fitas de borda), equipamentos (coletores de pó, equipamento de pintura) e recursos (energia) de menor impacto, implementando as seguintes diretrizes:

1.1 Utilizar madeiras e derivados (MDF, MDP, OSB, compensados) oriundos de plantações certificadas pelo FSC;
1.2 Minimizar os impactos causados pelo transporte, priorizando a aquisição de matérias-primas regionais;
1.3 Utilizar tintas, solventes e adesivos a base de água ou com baixa ou zero emissão de Compostos Orgânicos Voláteis (COVs);
1.4 Usar de preferência fitas de borda fabricadas com materiais recicláveis como PP ou ABS;
1.5 Banir o uso de fitas de PVC contendo chumbo em sua composição;
1.6 Minimizar as emissões de material particulado (poeira);
1.7 Minimizar as emissões (COVs) durante o processo de acabamento usando equipamentos de pintura eficientes;
1.8 Disponibilizar EPIs e monitorar o uso por parte dos funcionários durante o processo produtivo;
1.9 Adaptar as máquinas e *layout* às normas de segurança do trabalho NR12;
1.10 Minimizar o consumo de energia por meio de iluminação natural;
1.11 Minimizar o consumo de energia por meio da substituição de lâmpadas fluorescentes, incandescentes, halógenas, vapor de mercúrio, metálico e sódio por lâmpadas da tecnologia LED;
1.12 Minimizar o consumo de energia na produção por meio da utilização de energia solar fotovoltaica;
1.13 Minimizar o consumo de energia por meio de planos de manutenção preventiva de máquinas estacionárias;

1.14 Substituir máquinas, equipamentos e dispositivos obsoletos por produtos homologados e que gerem redução no consumo de energia;

1.15 Cumprir todas as condicionantes ambientais;

1.16 Manter organizados e atualizados os documentos e pagamentos sobre serviços e processos ambientais.

6.6.3 Estratégia 02: Minimizar o consumo de materiais e de recursos

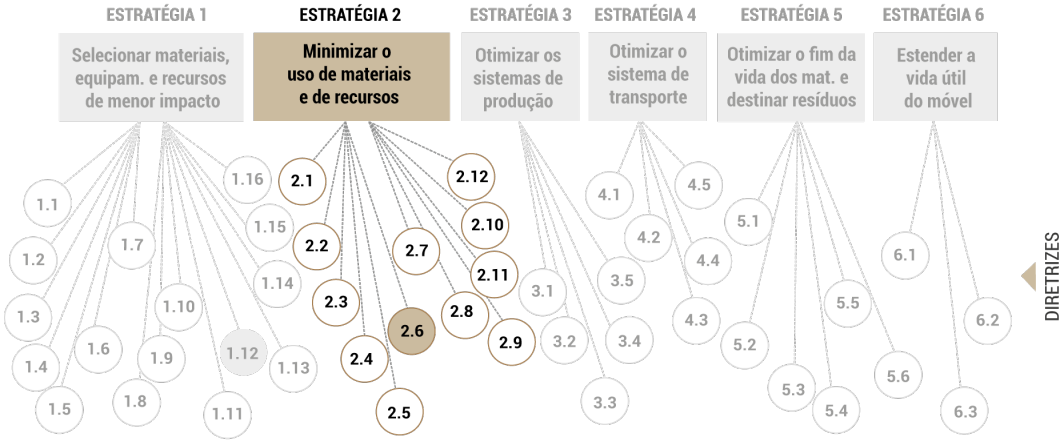


FIG. 52
Estratégias e diretrizes para minimizar o uso de materiais e de recursos
Fonte: Autora, 2018

◢ A minimização no consumo de materiais e energia conforme a ABNT (2004), reduz consideravelmente os impactos ambientais dos produtos e, como resultado, tende a reduzir custos. Essa última perspectiva fica evidente quando se relembra que o MDF é responsável, em média, por 42% dos custos de fabricação de móveis e que 24% da placa costuma ser desperdiçada nas marcenarias investigadas.

O alto consumo de material e de recursos pelas marcenarias ocorre, em parte, por causa da falta de planejamento para o aproveitamento máximo das placas de MDF durante a concepção do móvel. Alguns conceitos de abordagem modular também podem ser utilizados pelas marcenarias de mobiliário personalizado, sem que haja comprometimento dessa característica de personalização. Sempre que possível, deve-se determinar um padrão construtivo que privilegie algumas dimensões para a execução de portas, armários e balcões.

Os erros de produção identificados e a falta de otimização do processo de corte de placas geram desperdícios e, por isso consomem materiais (principalmente de MDF), recursos (tempo, combustível, energia), e aumentam o volume de resíduos encaminhados para a disposição final.

Apesar dos pedaços de MDF serem materiais nobres e apresentarem grande potencial para serem reutilizados dentro do próprio processo produtivo essa não é a prática adotada pelos marceneiros, pois a falta de espaço e a disposição de peças sem nenhum tipo de classificação (tamanho, espessura ou cor) dificulta a identificação e desestimula o reaproveitamento.

Tomando-se por base todas essas análises, indica-se um conjunto de 12 diretrizes que podem auxiliar as marcenarias a minimizar o uso de materiais e de recursos:

2.1 Minimizar o consumo e o desperdício de matéria-prima reduzindo a diversidade de MDF (cores e texturas) ofertadas aos clientes;
2.2 Minimizar a quantidade de material utilizado por meio do seu aproveitamento máximo (determinar um padrão construtivo mínimo que considere o tamanho da placa de MDF e seu aproveitamento máximo– sem comprometer a personalização e a produção sob medida);
2.3 Disponibilizar ou indicar profissionais (designers ou arquitetos) para o desenvolvimento de projetos sustentáveis;
2.4 Minimizar falhas na etapa de planejamento, por meio da formalização do *briefing*;
2.5 Minimizar os erros de produção designando funcionário devidamente treinado para realizar o levantamento de medidas;
2.6 Utilizar trena eletrônica para verficar medidas;
2.7 Minimizar os erros de produção, melhorando a estrutura organizacional da empresa (definir por meio de um organograma a estrutura hierárquica da empresa descrevendo as atividades e funções exercidas por cada funcionário e suas ligações; verificar se existem gargalos que comprometem o fluxo das operações – evitar sobreposição de funções e sobrecarga de atividades);
2.8 Minimizar os erros de produção facilitando a interpretação das informações, por parte dos marceneiros, incluindo uma etapa de revisão do projeto após a verificação de medidas;

2.9 Minimizar o desperdício de matéria-prima evitando o superdimensionamento no cálculo de materiais;

2.10 Minimizar o desperdício de matéria-prima otimizando o corte de placas;

2.11 Minimizar o desperdício de matéria-prima, de tempo e de energia por meio da gestão eficiente de sobras;

2.12 Minimizar os refugos de produção reutilizando as sobras de MDF dentro do próprio processo produtivo.

6.6.4 Estratégia 03: Otimizar o sistema de produção

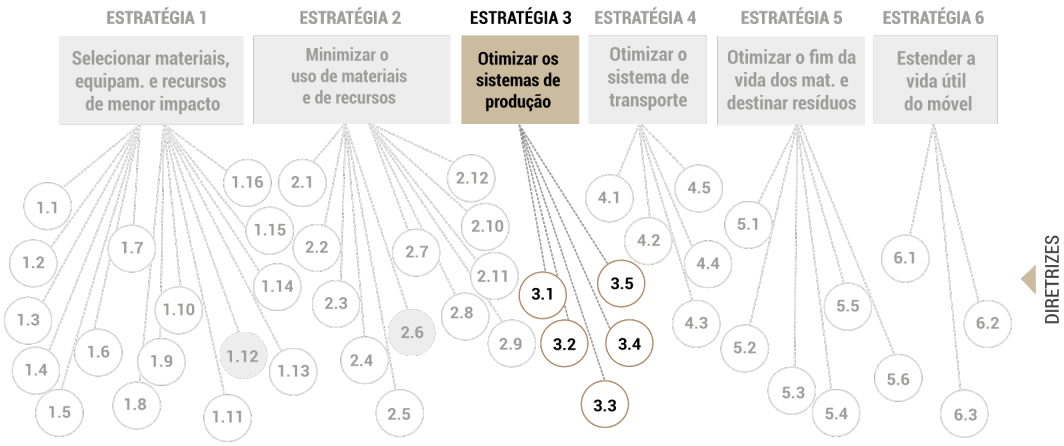


FIG. 53
Estratégias e diretrizes para otimizar os sistemas de produção
Fonte: Autora, 2018

◢ A otimização dos sistemas de produção pode ser conquistada com melhorias no *layout* das empresas, com a organização das bancadas de trabalho e com a redução do tempo de algumas atividades. Essas diretrizes podem melhorar a concentração dos trabalhadores, reduzir o tempo de produção e as perdas de material causadas por erros ou por movimentações desnecessárias.

O fluxo ineficiente de materiais, pessoas ou processos não agrega valor. O tempo consumido com movimentações excessivas e a dificuldade para transportar material entre as estações de trabalho demandam esforço desnecessário dos funcionários, podem provocar danos nos móveis, consomem espaço e tempo útil de produção. Outro fator importante a ser considerado é que o orçamento consome muito tempo da alta administração das empresas, provocando desgastes e perda de negócios para a concorrência. Todos esses fatos, como resultado, reduz a

capacidade produtiva das empresas. Portanto, é fundamental que as MPEs implementem as seguintes diretrizes visando a otimização dos sistemas de produção:

3.1 Minimizar o desperdício de material, energia e tempo designando funcionário devidamente treinado para realizar o corte de placas;
3.2 Otimizar o processo de elaboração de orçamento, reduzindo o tempo de realização dessa atividade com o apoio de *softwares* ou planilhas;
3.3 Otimizar a área de produção melhorando o fluxo de pessoas e de materiais, reduzindo o tempo de trabalho e melhorando a circulação;
3.4 Evitar danos ao móvel pré-montado armazenando-o adequadamente;
3.5 Manter os espaços limpos e organizados garantindo o bem-estar e a qualidade de vida dos funcionários e a melhoria contínua dos processos produtivos.

6.6.5 Estratégia 04: Otimizar o sistema de transporte

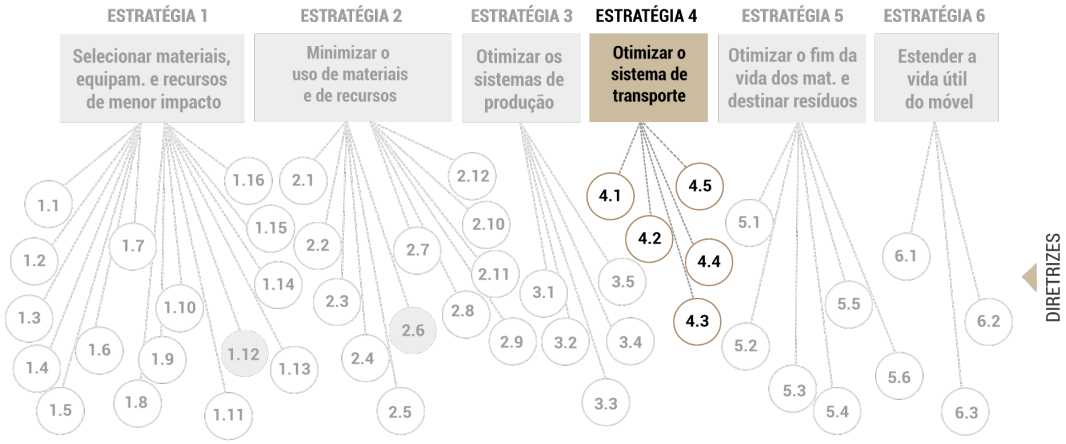


FIG. 54
Estratégias e diretrizes para otimizar o sistema de transporte
Fonte: Autora, 2018

◢ A principal causa para a ineficiência de transporte das marcenarias são os erros de produção ocorridos em etapas anteriores em virtude de viagens extras realizas para reparar falhas. Portanto, a melhoria do sistema de transporte depende, fundamentalmente, da aplicação efetiva das diretrizes apresentadas anteriormente e que visam minimizar os erros, as falhas de comunicação, os problemas de interpretação, dentre outros. O transporte de pessoas ou materiais para refazer ou corrigir trabalho gera atraso nos prazos de entrega, desgasta o relacionamento da

empresa com o cliente, consome tempo e combustível, emite CO_2 e reduz a capacidade produtiva das empresas. Mediante os fatos expostos, são apresentadas cinco diretrizes principais visando a otimização do sistema de transporte:

4.1 Minimizar o consumo de combustível minimizando os erros de produção (evitar transporte desnecessário);
4.2 Minimizar o consumo de combustível com melhorias na logística de transporte;
4.3 Realizar o transporte em horários com menor tráfego de veículos;
4.4 Manter os veículos com a manutenção em dia;
4.5 Minimizar o consumo de combustível e de tempo evitando falhas em razão da falta de ferramentas no momento da instalação do móvel.

6.6.6 Estratégia 05: Otimizar o fim da vida dos materiais e destinar adequadamente

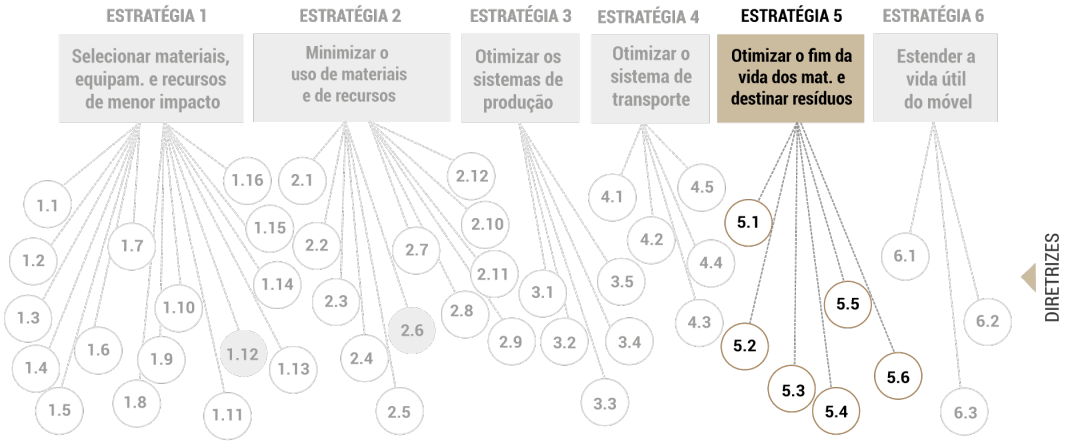


FIG. 55
Estratégias e diretrizes para otimizar o fim da vida dos materiais e destinar os resíduos adequadamente
Fonte: Autora, 2018

◢ Otimizar o fim da vida de materiais exige recolocá-los em condições de uso por meio de sua reutilização (reúso) ou da reciclagem. De modo geral, os móveis personalizados depois de prontos, dificultam a reciclagem em razão da grande variedade de materiais utilizados e da complexidade para separar as partes. Entretanto, o setor de mobiliário deve considerar as possibilidades de reúso das

sobras de material (principalmente de MDF) dentro do próprio processo produtivo e de reciclagem de matérias-primas descontaminadas (embalagens, alumínio, aço e fitas em PP ou ABS). Essas são alternativas mais adequadas para reduzir os impactos na fase de eliminação, pois minimizam o consumo de matérias-primas novas, o volume de resíduos eliminados e, conforme já afirmado, reduz os custos de produção.

Além da perspectiva de otimização do fim de vida dos materiais, é necessário considerar também a importância de alternativas que estimulem a destinação correta de resíduos remanescentes. A esse respeito, verificou-se que as marcenarias geram diferentes tipos de resíduo, como madeira, MDF, borra e embalagens de tinta, retalhos de fita de borda, entre outros. Esses rejeitos causam impactos ambientais, principalmente, por causa: (i) de materiais tóxicos existentes na composição do MDF (formaldeído), das fitas de borda em PVC (chumbo), e de tintas e vernizes (solventes orgânicos); (ii) das emissões de material particulado provenientes dos processos de acabamento – Compostos Orgânicos Voláteis (COVs) e do corte de MDF (poeira); (iii) ou ainda em consequência da presença de material contaminante (adesivos, graxas, solventes). Diante do exposto, o descarte dos rejeitos contendo materiais tóxicos ou perigosos deve ser realizado em aterros industriais regulamentados. Além disso, tintas, adesivos e solventes nunca devem ser descartados no meio ambiente ou na rede de esgoto.

A grande quantidade de marcenarias existentes na região, o grande volume de resíduos gerados por essas empresas e a destinação inadequada de resíduos agravam a situação. Logo, o desenvolvimento de estratégias que orientem e estimulem a destinação correta de resíduos é de suma importância para reduzir os impactos, melhorar a qualidade de vida da população residente na periferia da cidade e reduzir os gastos públicos com a limpeza urbana.

Entretanto, devemos considerar que mesmo os processos de reciclagem e a destinação adequada de resíduos também causam impactos ambientais. Portanto, a destinação final deverá ser realizada somente após esgotarem todas as possibilidades de aproveitamento ou reúso dos materiais dentro do próprio processo produtivo. Com base nessa consideração, são propostas as seguintes ações visando a otimização do fim da vida dos materiais e a destinação adequada de resíduos de mobiliário, conforme a seguinte ordem de prioridade:

5.1 Reaproveitar os materiais (MDF e madeira) dentro do próprio processo produtivo;

5.2 Realizar o reúso de sobras de MDF entre marcenarias (participar do fórum para troca de materiais);

5.3 Separar e encaminhar resíduos de embalagens, alumínio, aço e de fitas em PP e ABS para a reciclagem;

5.4 Separar e encaminhar os resíduos remanescentes de madeira e derivados (MDF, MDP, OSB e compensado) para aterro industrial regulamentado;

5.5 Separar os resíduos de estopas, lixas, latas de tinta, latas de adesivo, borra de tinta, fita em PVC e dispor em aterro industrial regulamentado;

5.6 Manter arquivado e organizado os documentos e certificados referentes ao transporte e a destinação dos resíduos.

6.6.7 Estratégia 06: Estender a vida útil do móvel

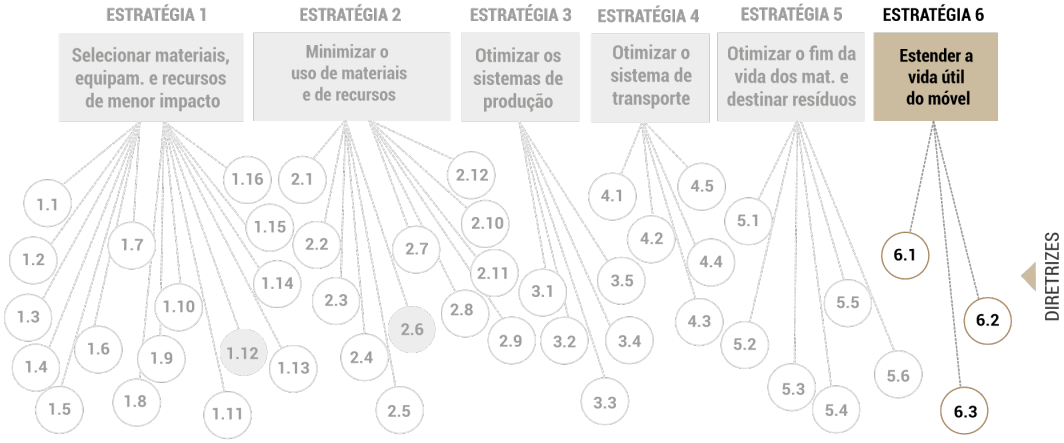


FIG. 56
Estratégias e diretrizes para estender a vida útil do móvel
Fonte: Autora, 2018

◢ Estender a vida útil do móvel significa prolongar o seu período de uso. O móvel com uma vida útil longa possui impacto menor graças ao retardamento de sua eliminação e da desaceleração no fluxo de materiais e de processos necessários para a fabricação de novos produtos. Nesse sentido, é fundamental que os usuários façam o uso e a manutenção dos móveis de maneira adequada. Conforme a ABNT (2004), as empresas não possuem controle sobre os produtos fornecidos,

porém elas podem exercer influência no aumento da durabilidade informando os usuários sobre os mecanismos adequados de manuseio e disposição. Além disso, é recomendável que as empresas ofereçam serviço de manutenção e reparo e que as técnicas de construção do móvel facilitem essas operações. Nesse sentido, as seguintes diretrizes visam o aumento da vida útil do móvel:

6.1 Contribuir para o aumento da vida útil do mobiliário realizando serviços de manutenção e reparo;
6.2 Otimizar a vida útil do móvel facilitando a manutenção e reduzindo colas, grampos e parafusos desnecessários e que venham a prejudicar o reparo após o uso;
6.3 Otimizar a vida útil do móvel fornecendo informações aos usuários sobre a limpeza adequada, serviços de reparo, recolha, doação e sobre o modo correto de realizar a destinação final do móvel.

6.7 Ferramentas de suporte para inserção do Projeto Caco nas MPEs moveleiras

◢ Um conjunto de nove ferramentas de suporte compõe o modelo de design estratégico sustentável (fig. 57). As ferramentas serão disponibilizadas às MPEs por meio de uma plataforma digital a ser elaborada. O objetivo principal das ferramentas de suporte é auxiliar as empresas no processo de inserção das estratégias e diretrizes sustentáveis. As ferramentas de suporte contemplam: (i) informações sobre estratégias e diretrizes de design sustentáveis para o setor moveleiro; (ii) modelos de *briefing*, planilhas, *checklists* e projetos; (iii) fórum para troca, compra e venda de MDF entre as marcenarias; (iv) parceria com o curso de Design da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) para o desenvolvimento de produtos e serviços para o setor; (v) parceria com a Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais (FIEMG) por meio dos programas Minas Sustentável e Indústria Segura; (vi) parceria com o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) para auxiliar no processo de inserção do modelo nas MPEs e realizar cursos de formação e qualificação profissional para os empresários e marceneiros; (vii) convênio estabelecido com aterro industrial regulamentado para destinação correta dos resíduos moveleiros; (viii) cartilha a ser elaborada com orientações

sobre a correta manutenção dos móveis e destinação após o uso voltada para os usuários. Todas as ferramentas de suporte são descritas nos próximos subitens.

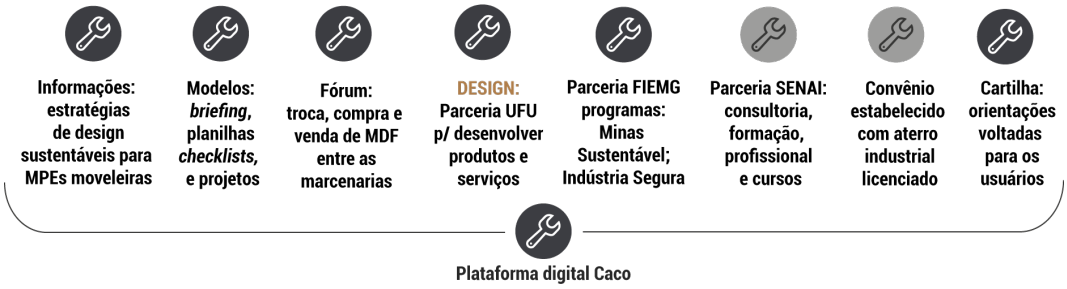


FIG. 57
Ferramentas de suporte para inserção do Projeto Caco nas MPEs moveleiras
Fonte: Autora, 2018

6.7.1 Plataforma digital Caco

◢ A comunicação dos resultados da investigação e a inserção do Projeto Caco nas MPEs moveleiras serão fomentados por meio de uma plataforma digital a ser elaborada (fig. 58). A plataforma será disponibilizada gratuitamente às marcenarias e apresentará as estratégias e diretrizes de design sustentáveis aplicáveis o setor moveleiro. Além disso, a plataforma disponibilizará para *download* as ferramentas de suporte desenvolvidas (modelos de *briefing*, planilhas, *checklists,* projetos e cartilha); estimulará a colaboração entre as empresas por meio de um fórum para troca, compra e venda de sobras de MDF entre as empresas; e apresentará outras possibilidades de apoio para a inserção do Projeto Caco nas empresas moveleiras por meio de parcerias estabelecidas (Design/UFU; FIEMG; SENAI; aterro industrial).

Por meio da plataforma objetiva-se: (i) disseminar o conhecimento sobre estratégias sustentáveis e de redução de desperdício aplicáveis ao setor moveleiro; (ii) demonstrar para as empresas as vantagens ambientais, econômicas e sociais da inserção do modelo; (iii) orientar os empresários e fomentar a gestão e a destinação final correta dos resíduos; (iv) disponibilizar um conjunto de ferramentas de apoio para a implementação das estratégias; (v) estimular a inserção do modelo proposto nas MPEs moveleiras; (vi) estimular a cooperação entre as empresas; (vii) atuar como um meio de comunicação direto entre o Projeto Caco e as marcenarias; (viii) estimular o envolvimento de outros *stakeholders* (fabricantes, empresários, designers, organizações, universidades, lideranças locais e o poder público local).

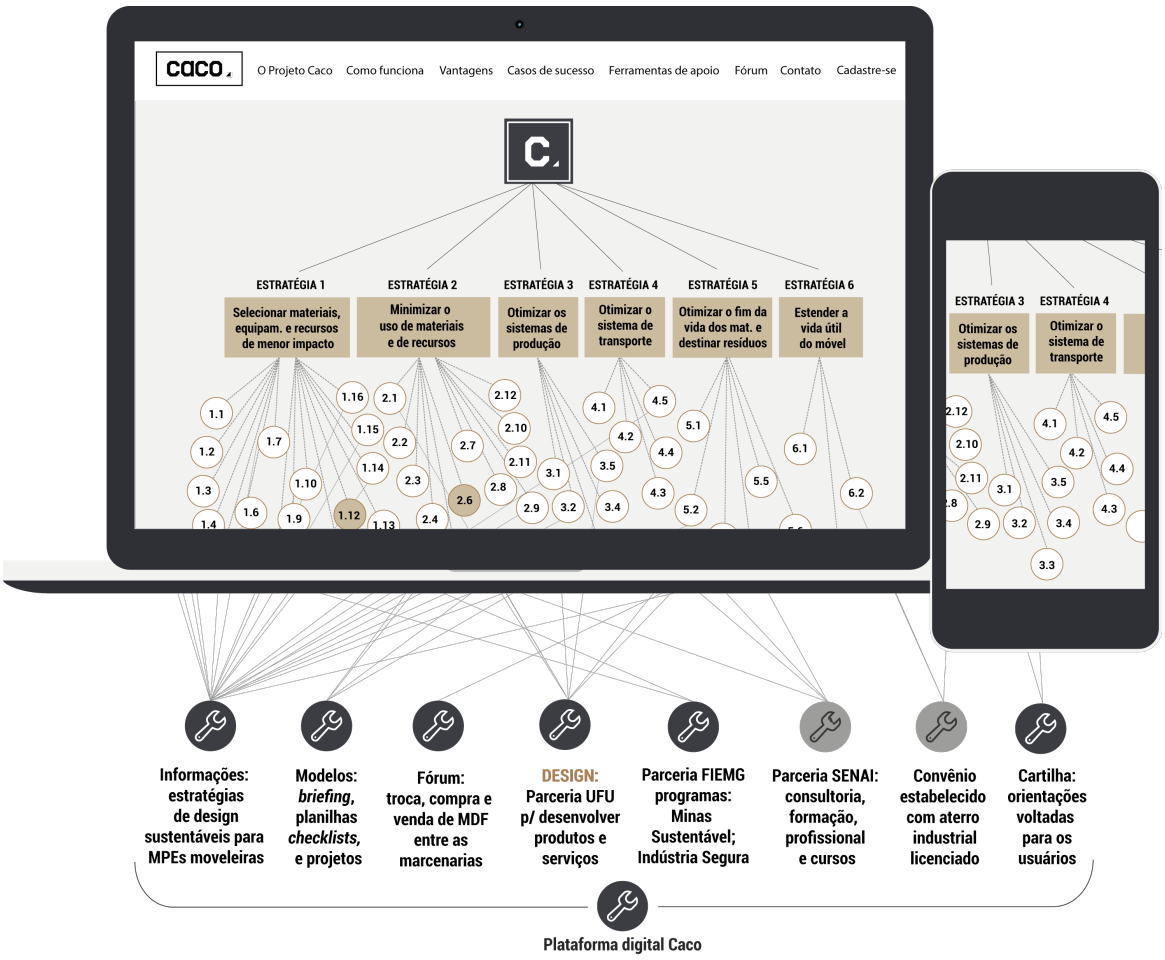


FIG. 58
Simulação da plataforma digital que será desenvolvida futuramente para fomentar a inserção do Projeto Caco nas MPEs moveleiras
Fonte: Autora, 2018

O desenvolvimento da plataforma será viabilizado com o apoio do Instituto Euvaldo Lodi (IEL) que subsidiará 80% dos recursos financeiros necessários para a execução e disponibilização da plataforma. O IEL é uma instituição do Sistema FIEMG cuja "missão é promover a competitividade da indústria mineira por meio de soluções em inovação, capacitação e interação entre empresas e centros de conhecimento, universidades e instituições de fomento" (IEL, 2018, não paginado).

6.7.1.1 Informações sobre estratégias e diretrizes de design sustentáveis para MPEs moveleiras

◢ O setor moveleiro carece de informações sobre o segmento de mobiliário personalizado e sobre alternativas para a redução de desperdícios e destinação

correta de resíduos. Nesse sentido, a plataforma digital será um importante meio de disseminação de informações sobre o Projeto Caco e, consequentemente, sobre as estratégias e diretrizes de design sustentáveis aplicáveis ao setor moveleiro. A disponibilização dessas informações contribuirá para a construção do conhecimento sobre o setor, para a tomada de consciência sobre os impactos ambientais, sociais e econômicos referentes ao desperdício e a destinação irregular de resíduos e para a inserção do Projeto Caco nas MPEs moveleiras.

As informações disponibilizadas, pretendem destacar os benefícios inerentes a implementação do Projeto Caco por parte das MPEs. Ênfase especial será dedicada aos aspectos econômicos, visto que na atualidade, as MPEs moveleiras encontram dificuldades para se manterem no mercado devido a grave crise política e econômica enfrentada pelo Brasil desde 2015. Nesse sentido, além de sensibilizar os empresários sobre os problemas ambientais e sociais cabe destacar as oportunidades de ganho econômico inerentes a implementação do Projeto Caco:

- Redução de desperdícios;
- Redução no consumo de matérias-primas;
- Redução de custos de produção;
- Redução no consumo de energia;
- Redução no consumo de combustível;
- Otimização do tempo utilizado no processo de produção;
- Otimização no uso do espaço da marcenaria;
- Redução de custos relacionados ao descarte de resíduos;
- Aumento da capacidade produtiva;
- Redução do prazo de entrega;
- Aumento da competitividade;
- Redução de afastamentos devido a acidentes de trabalho;
- Fortalecimento e valorização da imagem institucional da indústria junto aos seus clientes e parceiros;
- Prospecção de novos clientes que buscam produtos e serviços sustentáveis.

6.7.1.2 Modelos de *briefing*, planilhas, *checklists*, cartilhas e projetos projetos

◢ Além das informações sobre estratégias e diretrizes de design sustentáveis, a plataforma irá disponibilizar para *download* modelo de estrutura organizacional, *briefing*, planilha de orçamento, *checklists* e outros que irão auxiliar as empresas no processo de inserção das estratégias e diretrizes sustentáveis. Todas essas ferramentas foram desenvolvidas com a participação ativa das empresas moveleiras e foram aplicadas em uma empresa piloto. O *download* dessas ferramentas será disponibilizado gratuitamente a todas as empresas interessadas em implementar o Projeto Caco mediante cadastro na plataforma, o que contribuirá ainda mais para a construção do conhecimento sobre o setor moveleiro.

Modelo de estrutura organizacional:

◢ Conforme verificado no diagnóstico, a estrutura organizacional verticalizada e a baixa especialização horizontal das empresas refletem em um processo de tomada de decisão centralizadora e na sobreposição de responsabilidades e atividades por parte dos funcionários acarretando em falhas de comunicação, erros de produção e retrabalho. Ressalta-se algumas consequências diretas do retrabalho: desgaste no relacionamento entre a empresa e os usuários, comprometimento dos prazos de entrega, prejuízos econômicos decorrentes da perda de tempo, desperdício de mão de obra, de material e aumento do consumo de combustível.

Diante do exposto, o Projeto Caco propõe um exercício de análise e de melhoria da estrutura organizacional da empresa por meio de um modelo de estrutura organizacional desenvolvido a partir do diagnóstico realizado. O preenchimento do documento deve ser realizado pelo empresário e deve descrever todas as funções e atividades exercidas pelo pessoal da marcenaria conforme a situação atual da empresa. A fig. 59 apresenta um exemplo que reflete a estrutura organizacional de uma empresa onde algumas atividades são executadas por mais de uma pessoa (*briefing*, apresentação de projeto, medidas, compras, controle de estoque) o que pode acarretar falhas de comunicação, erros de produção e retrabalho.

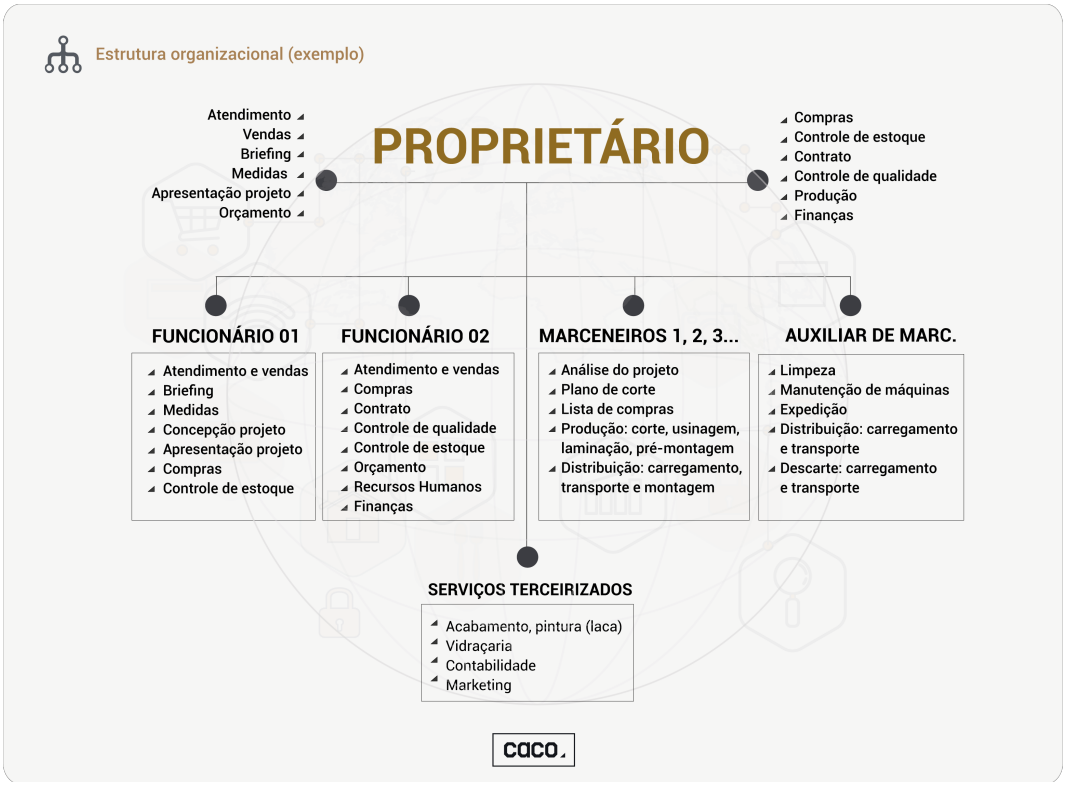


FIG. 59
Exemplo de estrutura organizacional que apresenta gargalos.
Fonte: Autora, 2018

A partir da análise do modelo organizacional preenchido, o marceneiro ou o consultor poderão analisar se as atividades e funções de cada funcionário são bem definidas e se há gargalos que comprometem o fluxo das operações. Em seguida, a alta administração da empresa ou o consultor (com a colaboração da alta administração da empresa) devem preencher um novo modelo de estrutura organizacional (fig. 60) com o objetivo de definir as atividades e funções de cada funcionário, evitar sobreposição de funções, sobrecarga de atividades, reduzir os problemas de comunicação e os erros de produção. A proposta de nova estrutura organizacional da empresa deve ser debatida com os funcionários e, após ser definida deve ser formalmente comunicada e disponibilizada para todos os colaboradores. A quantidade de quadrantes e as ligações entre eles apresentados no modelo de estrutura organizacional devem ser modificados, acrescentados ou reduzidos conforme o número de funcionários e de acordo com a realidade de cada empresa.

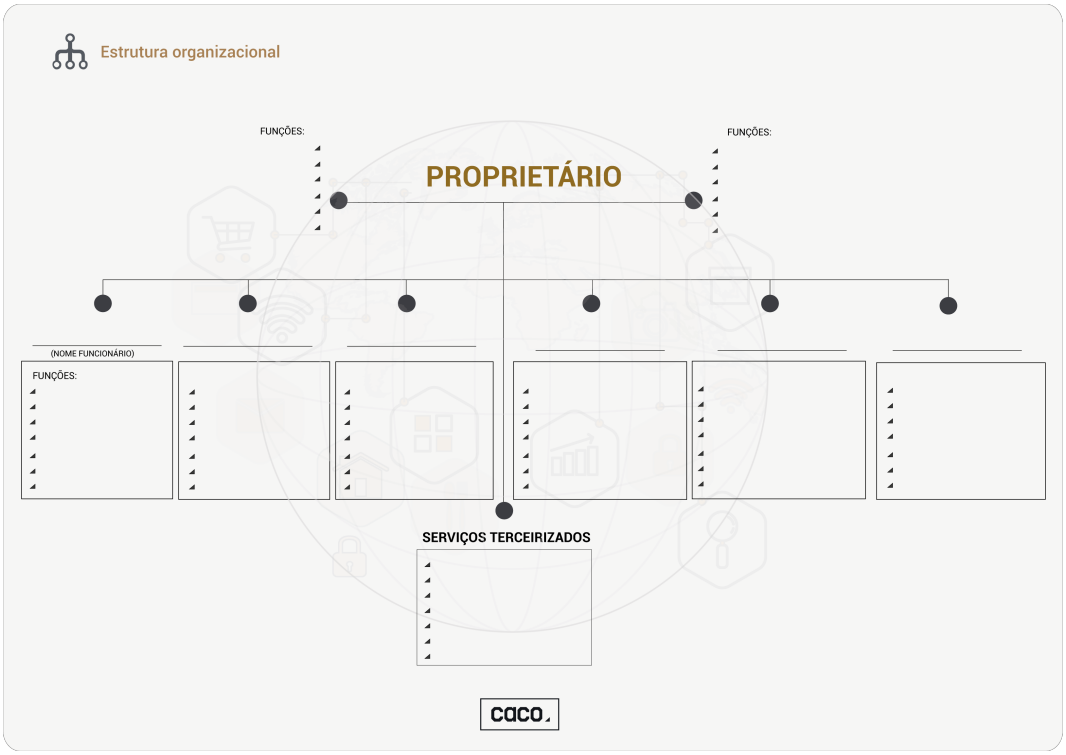


FIG. 60
Modelo de estrutura organizacional que será disponibilizado para *download* na plataforma digital
Fonte: Autora, 2018

Modelo de *briefing*:

◢ Verificou-se que as empresas não utilizam nenhum suporte para elaboração do *briefing* e, por isso, os projetos nem sempre atendem as expectativas dos clientes em um primeiro momento, o que ocasiona desperdício de tempo com revisões de projeto, atrasos para o fechamento da proposta e, consequentemente, perda de clientes para a concorrência. Portanto, o modelo de *briefing* proposto engloba um conjunto mínimo de informações que devem ser recolhidas com o objetivo de nortear um levantamento sobre as necessidades do usuário, possibilitar um resultado coerente entre o projeto e as expectativas dos clientes, reduzir a necessidade de revisões de projeto e otimizar o tempo do cliente e da marcenaria. O modelo de *briefing* deve ser complementado ou modificado pela marcenaria ou pelo consultor (com a participação ativa dos *stakeholders*) para atender a realidade de cada empresa.

Briefing

CLIENTE:

PROFISSÃO:

ENDEREÇO:

TELEFONES:

E-MAIL:

RESPONSÁVEL PELO LEVANT.:

DATA:

1- Quem indicou os serviços da marcenaria?

☐ Decorador ☐ Outro cliente ☐ Lista telefônica
☐ Internet ☐ Outro

2- Designer ou arquiteto responsável pelo projeto:

3- O imóvel é alugado ou de sua propriedade?

☐ Próprio ☐ Alugado

4- O projeto arquitetônico está:

☐ Pronto ☐ Em andamento

5- Prazo previsto para a conclusão da obra:

6- Objeções do cliente:

7- Obs. Importantes:

caco.

Briefing

Ambiente	Mobiliário	Acabamento	Acessórios	Ferragens	Tipo de puxador	Armazenamento	Eletrodomésticos	Eletrônicos
Ex.: Sala TV	Móvel TV c/painel	Laca branca	1/2/3/8	10/16	10	20/26		51/52/53/

LEGENDA

ACESSÓRIOS	FERRAGENS	TIPO DE PUXADORES	ARMAZENAMENTO	ELETRODOMÉSTICOS	EQUIP. ELETRONICOS
1-Porta lixeira	10- Dobradiça comum	19- Cava	30- Estantes	40- Geladeira	61- Tv
2- Porta pano de prato	11- Dobradiça FGV	20- Perfil alumínio	31- Araras	41- Frigobar	62- DVD
3-Porta temperos	12- Dobradiça c/ amortecedor	21- Puxador	32- Armário fechado	42- Freezer	63- Aparelho de canais
4-Escorredor de pratos	13- Kit RO46	22- Fecho tok	33- Gavetas	43- Gelad. vinho	64- Caixas de som frontal
5-Sup. parede p/ talheres	14- Kit SS150+	23-	34- Gavetões	44- Fogão	65- Caixas de som lateral
6-Separador de gavetas	15- Kit SS200 TOP	24-	35- Nichos	45- Forno	66- Caixas de som fundo
7-Cofre	16- Corrediça telescópica		36- Portas de correr	46- Microondas	67- Subwoofer
8-Fechadura	17- Corrediça c/ amortecedor		37- Portas de abrir	47- Forninho elétrico	68-
9-	18- Corrediça invisível		38- Portas basculantes	48- Filtro	69-
	19-		39- Sapateira	49- Lava Louças	
	20-			50- Maq. Lavar roupa	
				51- Secadora roupa	

caco.

FIG. 61
Primeira e segunda páginas do modelo de *briefing*
Fonte: Autora, 2018

Modelo de planilha para orçamento:

◢ A formação de preços é uma etapa que consome muito tempo das empresas e costuma gerar gargalos, pois as empresas realizam uma grande quantidade de orçamentos que não são concretizados em negócios. Além disso, muitas vezes a expectativa do cliente quanto ao prazo para envio do orçamento não é atendida e nem sempre o orçamento realizado cobre os custos de produção das empresas.

Nesse sentido, uma planilha de formação de preços e custos está sendo desenvolvida com o apoio da empresa piloto e de uma consultora do SENAI com formação em administração de empresas. A planilha orçamentária visa aumentar a eficiência dos orçamentos, otimizar o tempo de elaboração, evitar desgastes no relacionamento com o cliente, reduzir a perda de negócios para a concorrência e evitar prejuízos financeiros.

Nesse sentido, a planilha orçamentária contemplará um conjunto de informações como: (i) custos de materiais: levantamento completo sobre a quantidade de material a ser utilizado e seus valores; (ii) custos de produção fixos (aluguel, energia, manutenção de máquinas e equipamentos, material de escritório, comissões, salários, impostos, etc.); (iii) custos de produção variáveis (manutenção de máquinas e ferramentas, transporte, produtos ou serviços terceirizados, etc.); (iv) margem de lucro desejada. Portanto, a ferramenta, além de otimizar o tempo de formação de preços, auxiliará os empresários no processo de conhecimento sobre os custos envolvidos com a produção de mobiliário, estimulará a gestão, o planejamento e o controle mais eficiente, permitirá a adequação dos preços a realidade da empresa e auxiliará o empresário a atingir as metas de lucratividade.

A planilha orçamentária preliminar (fig. 62), elaborada no *Microsoft Excel,* foi testada em uma empresa piloto e apresentada a um grupo de dez marceneiros que colaboraram com os testes e auxiliaram com sugestões de complementação da planilha. A construção da planilha encontra-se em processo de finalização e será disponibilizada para *download* na plataforma digital.



FIG. 62
Página introdutória da planilha de orçamento para marcenarias
Fonte: Autora, 2018

Checklist de ferramentas para montagem:

◢ Verificou-se que a falta de planejamento para a montagem do móvel é uma das principais causas para o esquecimento de ferramentas gerando desperdícios de tempo e de combustível. Diante do exposto, desenvolveu-se um *checklist* de ferramentas (fig. 63) que deverá ser verificado pelo marceneiro antes da saída para a montagem. O objetivo principal dessa ferramenta é de auxiliar o marceneiro a certificar-se que todas as ferramentas e acessórios necessários para a montagem estão organizados e serão levados ao local de montagem para evitar atrasos no prazo de entrega, reduzir o consumo de combustível e evitar desgastes com o cliente. O *checklist* pode ser complementado de acordo com a realidade de cada empresa. A ferramenta foi testada em uma empresa piloto e será disponibilizada para *download* na plataforma digital.

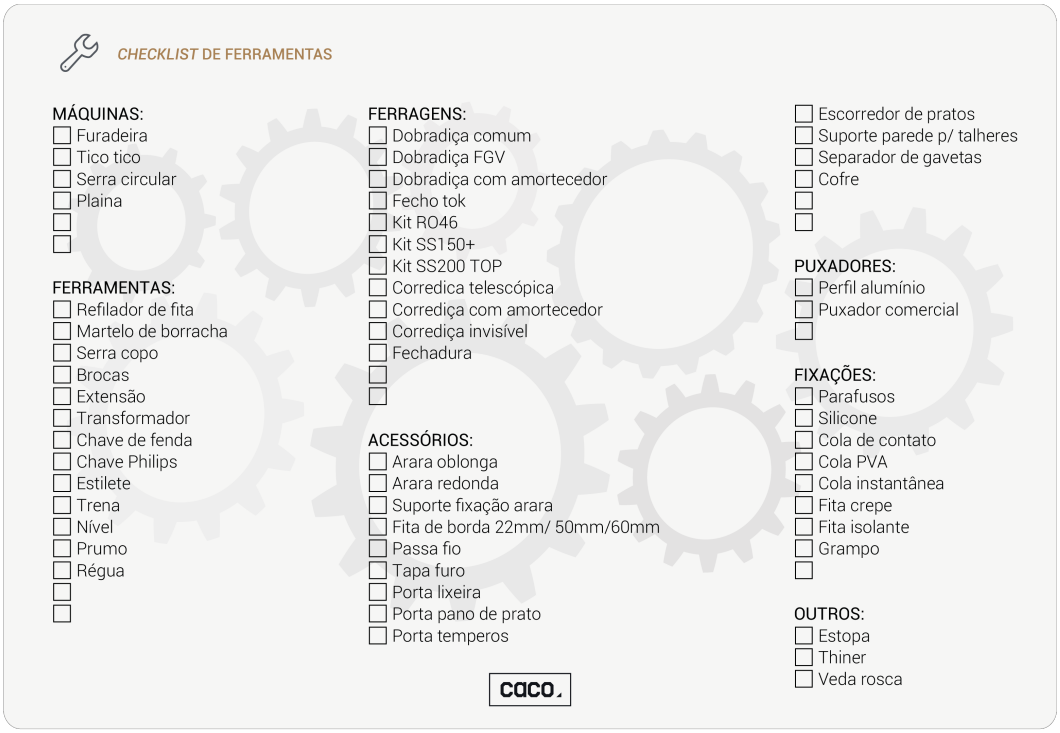


FIG. 63
Checklist de ferramentas
Fonte: Autora, 2018

Checklist para verificação de medidas:

◢ A falta de precisão, ilegibilidade, erros de levantamento e informações incompletas ocorrem cotidianamente durante a verificação de medidas por parte das MPEs. Esses fatos podem ocasionar erros de produção e, consequentemente, gerar desperdícios de matéria-prima, de tempo, combustível e energia por causa do retrabalho. Por isso, desenvolveu-se duas ferramentas com o objetivo de auxiliar no processo de conferência de medidas. A primeira é uma folha pautada que objetiva facilitar o levantamento de medidas, aumentar a precisão e a legibilidade dos esboços sobre o espaço a ser trabalhado (fig. 64). A segunda é um *checklist* de medidas desenvolvido com o objetivo de garantir que todas informações essenciais sejam recolhidas, auxiliando no processo de verificação de medidas. As ferramentas foram testadas em uma empresa piloto e serão disponibilizadas para *download* na plataforma digital.



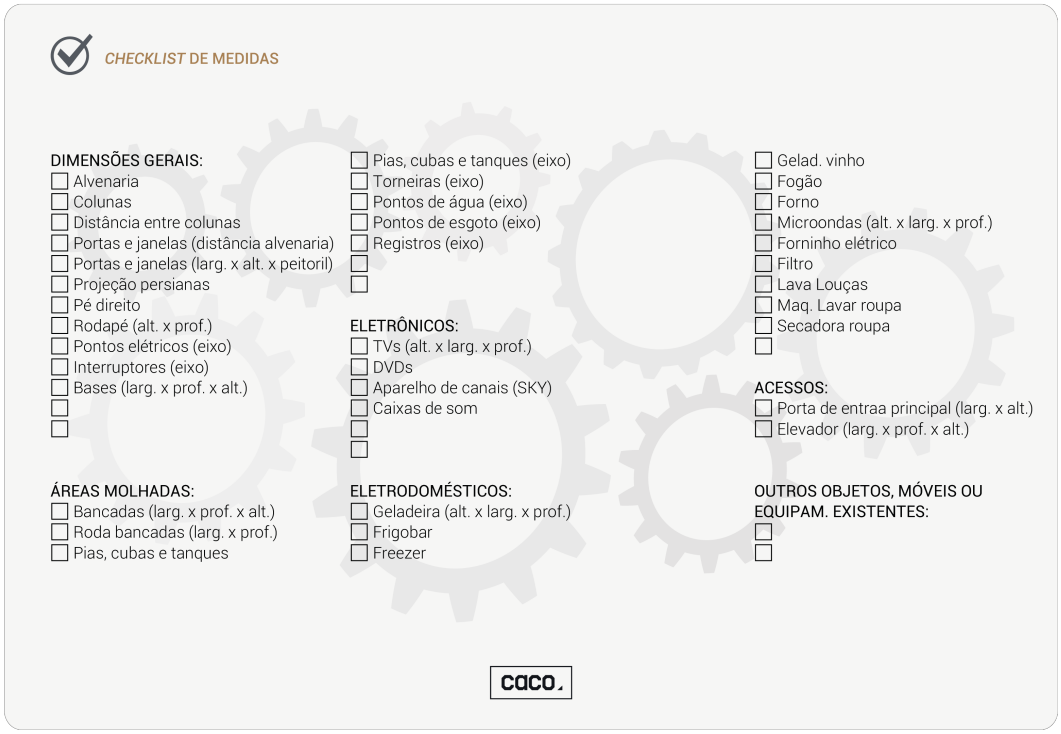


FIG. 64
Ferramenta para verificação de medidas e *checklist* de medidas
Fonte: Autora, 2018

6.7.1.3 Fórum para troca, compra e venda de MDF entre marcenarias

◢ Com o objetivo de reduzir os desperdícios de MDF, estimular o reúso de materiais e promover a colaboração entre as marcenarias será criado um canal de comunicação para as empresas moveleiras. O compartilhamento de informações e de matéria-prima entre as empresas será promovido com a criação de um Fórum que será disponibilizado na plataforma digital.

Mediante cadastro prévio, as empresas poderão oferecer na plataforma as sobras de material que apresentem potencial de reúso, como por exemplo, recortes de média (ou grande) dimensão de MDF com o objetivo de realizar a troca, compra ou venda desses materiais. O registro de materiais no fórum deve incluir imagens do material, informações que descrevam as dimensões, as condições de preservação (se estão em perfeito estado, se possuem algum defeito ou arranhões), o endereço onde o material está disponível, se o produto está disponível para compra, troca ou venda, dentre outras informações.

O Fórum incentivará a colaboração entre as MPEs moveleiras, fomentará a redução do desperdício, incentivará a separação e o armazenamento adequado dos materiais e conscientizará os empresários sobre o valor dos materiais que costumam ser descartados.

6.7.1.4 Parceria Design

◢ Conforme verificado, a estratégia de diferenciação por meio do design pode ser muito vantajosa para as empresas moveleiras porque o design é capaz de criar um conjunto exclusivo de valores, demonstrando aos consumidores porque comprar de uma empresa e não do concorrente. Portanto, o design contribui para que as MPEs moveleiras se diferenciem no mercado e deixem de competir com base apenas no preço.

Portanto, por meio de parceria com o curso de Design da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), a academia passa a ter a oportunidade de transformar o conhecimento inicial (tácito) em conhecimento aplicado para o atendimento das necessidades da sociedade e as indústrias passam a ter a oportunidade de aplicar conceitos, projetos e serviços de design em busca de diferenciação no mercado.

Tal compartilhamento e interação podem dar suporte a uma série de soluções efetivas de design estratégico sustentável para responder as necessidades do setor moveleiro, como por exemplo:

- Contratação de designers para o desenvolvimento de projetos, produtos e serviços sustentáveis nas MPEs moveleiras;
- Desenvolver novas soluções e serviços visando a minimização de desperdícios fabris;
- Desenvolver uma linha de mobiliário e objetos, produzidos a partir do uso de restos madeireiros (serragem, pedaços e aparas) com o propósito de contribuir para a minimização dos resíduos de madeira reconstituída e demonstrar a viabilidade de aproveitamento desses materiais, gerando novas oportunidades de mercado e aumento de rentabilidade para as empresas;
- Desenvolver catálogos anuais de tendência de cores e padrões de MDF, com o objetivo de reduzir significativamente a quantidade de cores recomendadas pelas marcenarias aos usuários e, consequentemente, aumentar as possibilidades de reaproveitamento de matérias-primas;
- Desenvolver propostas de melhoria no *layout* das empresas com o objetivo de reduzir o tempo de produção e aumentar a concentração dos trabalhadores, dentre outras soluções.

Essas soluções devem ser desenvolvidas sempre de modo participativo, com o envolvimento dos principais *stakeholders (marceneiros)*, devem visar a inovação e equilibrar o que é tecnologicamente possível, socialmente desejado e economicamente viável.

6.7.1.5 Parceria FIEMG

◢ Conforme oportunidade originada das discussões do grupo de foco as ferramentas de apoio passaram a incluir parceria com os programas Indústria Segura e Minas Sustentável da Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais (FIEMG).

O programa Indústria Segura identifica o *status* da empresa no atendimento aos requisitos legais de Segurança e Saúde no Trabalho em conformidade com a Norma Regulamentadora (NR12) e apresenta um plano de ação para as devidas

correções (FIEMG, 2018a). O programa Minas Sustentável orienta as empresas sobre a legislação vigente e sobre suas obrigações legais com o objetivo de prevenir penalidades ambientais (FIEMG, 2018b).

Ambos programas realizaram o diagnóstico na empresa piloto e apresentaram os planos de ação para mitigação dos problemas detectados. Os programas Minas Sustentável e Indústria Segura são realizados sem custos para as MPEs moveleiras. As informações sobre a parceria estabelecida com a FIEMG serão disponibilizadas na plataforma digital.

6.7.1.6 Parceria SENAI

◢ A unidade SENAI Uberlândia possui dentro de suas áreas de abrangência a competência instalada no setor de madeira e mobiliário com infraestrutura de oficinas e corpo técnico especializado. Nesse sentido, a parceria traz na sua concepção a implementação de uma sistemática de atividades (diretrizes de design estratégico sustentáveis) realizadas no chão de fábrica a fim de tornar o negócio cada vez mais competitivo para o empresário do setor. A parceria contempla o desenvolvimento das seguintes atividades:

- Atuação participativa do SENAI na definição das estratégias;
- Implementação do Projeto Caco em uma empresa piloto e acompanhamento do processo;
- Participação no processo de planejamento e análise;
- Verificação e adaptação do Projeto visando a minimização dos desperdícios e a destinação correta de resíduos;
- Oferecimento de cursos, palestras e treinamentos em parceria com o Projeto Caco visando a qualificação de empresários e marceneiros sobre os valores da sustentabilidade para os negócios.

Como oportunidades de participação do SENAI podemos destacar a geração de consultorias, as quais poderão ser oferecidas às demais empresas do setor. Os serviços de consultoria poderão ser realizados diretamente com as empresas ou em parceria com o SEBRAE através do programa SEBRAETEC.

Como oportunidade para as MPEs moveleiras destaca-se que no caso de haver interesse de implementar o Projeto Caco mediante a contratação de consultoria, o SEBRAE poderá pagar até 80% do valor de investimento por meio do Programa SEBRAETEC que oferece subsídio para o desenvolvimento de atividades que visam melhorias de processos, produtos e serviços ou a introdução de inovações nas MPEs em seis áreas temáticas: design, inovação, produtividade, qualidade, serviços digitas e sustentabilidade (SEBRAE, 2018).

6.7.1.7 Convênio com aterro industrial regulamentado

◢ O Projeto Caco promoveu uma ação conjunta para minimizar os impactos causados pela destinação irregular de resíduos na cidade de Uberlândia. Envolveram-se os seguintes *stakeholders*: representantes da Secretaria Municipal de Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Uberlândia; representantes do Sindicato das Industrias de Marcenaria e Mobiliário do Vale do Paranaíba (Sindmob); representantes das empresas regulamentadas para a destinação de rejeitos industriais; e marceneiros.

Diversas reuniões e negociações promovidas pelo Projeto Caco convergiram na elaboração de um convênio setorial estabelecido entre o Sindmob e o Aterro Industrial Municipal. O convênio concede 50% de desconto às marcenarias associadas ao Sindmob para destinação dos resíduos no Aterro Industrial. As estimativas apontaram que, com esse desconto, o valor médio anual gasto por marcenaria será de R$ 1.800 para destinar 12 toneladas de resíduos por ano, de modo adequado no aterro industrial. Esse preço para a destinação de resíduos é 33% menor do que o valor de uma única multa de R$ 2.400 aplicada pelo município para empresas flagradas realizando o descarte irregular.

O convênio estabelecido entrou em vigor em outubro de 2017 e foi apresentado para as empresas moveleiras pelo Projeto Caco como uma solução ambientalmente adequada, socialmente justa e economicamente viável para o setor. O resultado dessa ação promovida pelo Projeto Caco evidenciou a compatibilidade entre os aspectos ambientais, sociais e econômicos e conseguiu convergir os interesses públicos e privados.

6.7.1.8 Cartilha com orientações aos usuários

◢ A falta de informações sobre a correta manutenção dos móveis e sobre a destinação adequada após o fim da vida útil podem acarretar em um descarte precoce dos móveis e na eliminação incorreta. Por isso, será desenvolvida uma cartilha voltada aos usuários com o objetivo de disponibilizar informações sobre:

- O modo correto de manutenção e limpeza dos móveis;
- Serviços existentes de reparo, recolha, doação e reciclagem de móveis;
- O modo correto de eliminar o móvel após o fim de sua vida útil.

A cartilha poderá ser entregue pelo marceneiro aos seus clientes no momento da entrega do móvel. A cartilha também será disponibilizada para *download* na plataforma digital.

6.8 Inserção parcial do Projeto Caco em uma MPE moveleira

◢ O modelo de design estratégico sustentável foi parcialmente implementado em uma empresa piloto selecionada entre as MPEs moveleiras que participaram da fase de diagnóstico. O processo de seleção da empresa considerou, principalmente, o interesse e a disposição da empresa em implementar o modelo.

Conforme parceria estabelecida, um consultor técnico do SENAI terá participação ativa nas etapas seguintes de inserção do modelo, auxiliando a empresa piloto principalmente no chão de fábrica. As principais competências do SENAI no processo são: auxiliar no processo de definição de estratégias; atuar diretamente no chão de fábrica para auxiliar os marceneiros no processo de implementação do modelo; perceber, comunicar e debater com a investigadora sobre os resultados referentes ao projeto, os desafios, as dificuldades e ou resistências apresentadas pelos profissionais; propor melhorias e adaptações no modelo e nas estratégias caso seja necessário. Estão previstas 180 horas de consultoria por parte do SENAI para a implementação e adaptação das estratégias e diretrizes na empresa piloto.

As estratégias e diretrizes referentes ao processo de planejamento de corte, as etapas de produção, distribuição e uso ainda não foram implementadas pela empresa devido a necessidade de aquisição de *software* para otimização de corte;

treinamento e adaptação dos funcionários para uso das ferramentas de otimização; e tempo para adaptação do proprietário e marceneiros às mudanças.

Apesar da disposição apresentada pela alta administração da empresa, verifica-se que ainda existem dificuldades por parte dos empresários para delegar funções e administrar o dia-a-dia da empresa concomitantemente com a inserção do modelo. Por isso, a inserção do modelo foi realizada de modo parcial em um período de dois meses e o processo de implementação está em desenvolvimento. As estratégias e diretrizes concretizadas concentraram-se principalmente nas etapas de planejamento e de descarte de resíduos. A previsão inicial de que o modelo seria completamente implementado pela empresa piloto em um período de três meses foi estendida para seis meses.

6.8.1 Plano para inserção do modelo de design estratégico sustentável

◢ A inserção do Projeto CACO na MPE moveleira foi iniciada com reuniões com o proprietário para apresentação dos resultados do diagnóstico destacando os impactos ambientais, sociais, culturais e, principalmente, os impactos econômicos para a empresa causados pelos diversos tipos de desperdícios identificados. Vencida a etapa de sensibilização do empresário para o problema, outras reuniões foram realizadas com a participação dos membros da alta administração da empresa, um representante do Sindmob e o consultor técnico do SENAI para apresentar o modelo de design estratégico sustentável, debater as sobre as propostas, buscar soluções conjuntas para os problemas identificados e definir prioridades de ação.

O plano de ação foi determinado e as etapas de implementação do modelo foram definidas e adaptadas conforme o planejamento de inserção do modelo de design estratégico sustentável apresentado na tabela 13. Periodicamente (a cada 15 dias) a investigadora, o consultor do SENAI e o proprietário da marcenaria reuniram-se para avaliar os resultados e realizar possíveis ajustes e ou melhorias no modelo e no plano de inserção. O plano de inserção do modelo pode ser adaptado conforme a realidade diagnosticada em cada empresa com o objetivo de realizar a inserção do Projeto Caco em outras MPEs de mobiliário.

Tabela 13 Plano de inserção do modelo de design estratégico sustentável em uma MPE moveleira (empresa piloto)

ETAPA DE PLANEJAMENTO															
PROCESSO	**CAUSAS POTENCIAIS PARA O DESPERDÍCIO E IMPACTOS**	**(ESTRATÉGIAS) E DIRETRIZES** (1) Selec. mat., equi. e rec. de menor imp. (2) Minim. o uso de materiais e recursos (3) Otimizar os sistemas de produção	**SETOR RESPON-SÁVEL**	**PLANO DE AÇÃO**	**FERRAMENTAS DE APOIO**	**CRONOGRAMA** Mês 1	2	3	4	5	6	**INVES-TIMENTO ESTIMADO (R$)**	**OPORTUNIDADES**	***CHECK-LIST* DE EXECU-ÇÃO**
Planejamento	As empresas não atendem a todas as legislações ambientais e obrigações legais aplicáveis ao setor de marcenaria	(1) 1.15 Cumprir todas as condicionantes ambientais	Adminis-tração	Realizar diagnóstico sobre licenças e autorizações ambientais aplicáveis a empresa	Plataforma digital Caco; Parceria FIEMG e Programa Minas Sustentável	*X*						-	Evitar penalidades (multas)	☑
		(1) 1.16 Manter organizados e atualizados os documentos e pagamentos sobre serviços e processos ambientais	Adminis-tração	Manter os documentos e licenças na empresa, devidamente organizados, identificados e atualizados	-		*X*	*X*	*X*	*X*	*X*	-		☐
	Estrutura organizacional mal planejada	(2) 2.7 Minimizar os erros de produção melhorando a estrutura organizacional da empresa (definir por meio de um organograma a estrutura hierárquica da empresa descrevendo as atividades e funções exercidas por cada funcionário e suas ligações)	Direção	Preencher estrutura hierárquica da empresa, descrevendo as atividades e funções exercidas por cada funcionário; analisar o organograma e verificar se existem gargalos que comprometem o fluxo das operações; após a análise, realizar melhorias no organograma da empresa evitando sobreposição de funções e sobrecarga de atividades.	Plataforma digital Caco; Modelo de estrutura organizacional	*X*							Reduzir problemas de comunicação causados pela sobreposição de funções; otimizar o tempo do proprietário delegando funções	☑
Concepção projeto	Uso de madeira não certificada	(1) 1.1 Utilizar madeiras e derivados (MDF, MDP, OSB, compensados) oriundos de plantações certificadas pelo FSC	Projeto/ Compras	Madeira: verificar o Documento de Origem Florestal (DOF) emitido pelo (Ibama) que atesta que a madeira foi extraída legalmente. Derivados de madeira: verificar se a empresa possui certificações *Forest Stewardship Council* (FSC) ou do Programa Brasileiro de Certificação Florestal (Cerflor)	Plataforma digital Caco; Informações sobre estratégias de design sustentáveis para MPEs moveleiras		*X*					-	Reduzir os impactos socioambientais; evitar penalidades (multas); realizar marketing verde	☑
	O transporte de mercadorias consome combustível e emite GEEs	(1) 1.2 Minimizar os impactos causados pelo transporte, priorizando a aquisição de matérias-primas regionais	Projeto	Verificar a origem das matérias-primas e dar preferência pela compra de materiais produzidos na região			*X*					-		☑
	As fitas de PVC podem conter material tóxico em sua formulação (chumbo)	(1) 1.4 Usar de preferência fitas de borda fabricadas com materiais recicláveis como PP ou ABS	Projeto/ Compras	Verificar as matérias-primas utilizadas para fabricação das fitas e dar preferência pela compra de fitas de borda recicláveis, fabricadas em PP ou ABS						*X*	*X*	-		☐
		(1) 1.5 Banir o uso de fitas de PVC contendo chumbo em sua composição	Projeto/ Compras	Evitar o uso de fitas de PVC, pois elas contêm material tóxico em sua formulação (chumbo)							*X*	-		☐

Concepção projeto	Diversidade de cores e texturas de MDF	(2) 2.1 Minimizar o desperdício de matéria-prima, reduzindo a diversidade de MDF (cores e texturas) ofertadas aos clientes.	Projeto	Conforme os lançamentos e tendências, criar a cada ano um catálogo de MDF próprio da marcenaria que reduza significativamente a diversidade de marcas, cores e texturas ofertadas aos clientes.	Plataforma digital Caco; Parceria Design		*X*					-	Redução no consumo material; redução de desperdícios; redução no volume de resíduos encaminhados para destinação final; redução de custos; aumento da competitividade	☑
	Os projetos não consideram o bom aproveitamento do MDF	(2) 2.2 Minimizar a quantidade de material utilizado por meio do seu aproveitamento máximo (determinar de um padrão construtivo mínimo que considere o tamanho da placa de MDF e seu aproveitamento máximo– sem comprometer a personalização e a produção sob medida)	Projeto	Determinar algumas medidas ideais para aproveitamento máximo da placa de MDF como a largura de portas de armário de cozinha, profundidade de prateleiras internas, laterais de armário, etc., deixando as variações de medida principalmente para gavetas, porta temperos e outras partes do móvel que possam ser produzidas com retalhos de menor dimensão.	Plataforma digital Caco; Parceria Design		*X*	*X*				-		☑
		(2) 2.3 Disponibilizar ou indicar profissionais (designers ou arquitetos) para o desenvolvimento de projetos sustentáveis	Direção/ Adminis-tração	Contratar designers ou arquitetos para desenvolver os projetos para a marcenaria	Plataforma digital Caco; Parceria Design	*X*						-		☑
Briefing	*Briefing* não formalizado	(2) 2.4 Minimizar falhas na etapa de planejamento por meio da formalização do *briefing.*	Projeto	Formalizar um modelo de *briefing* com o cliente	Plataforma digital Caco; Modelo de *briefing*	*X*	*X*					-	Otimizar o tempo; reduzir perda de clientes para a concorrência; melhorar a imagem da empresa junto aos clientes; elaborar orçamento coerente com a realidade da empresa; planejar investimentos;	☑
	Incoerência entre o *briefing* e as necessidades do cliente													
Orçamento	Ineficiência na elaboração do orçamento	(3) 3.2 Otimizar o processo de elaboração do orçamento, reduzindo o tempo de realização dessa atividade com o apoio de *softwares* ou planilhas.	Direção/ Adminis-tração	Utilizar *softwares* ou planilhas para facilitar a elaboração do orçamento	Plataforma digital Caco; Modelo de planilha de orçamento; Parceria SENAI Curso de formação de custos e preço		*X*	*X*				-		☑
Checagem medidas	Atribuição de diversas pessoas	(2) 2.5 Minimizar os erros de produção designando funcionário devidamente treinado para realizar a verificação de medidas	Direção	Designar funcionário devidamente treinado para realizar a verificação de medidas	Plataforma digital Caco; *Checklist* de verificação de medidas							-	Minimizar os erros de produção; melhorar a imagem da empresa junto aos clientes	☑
	Ilegibilidade													
	Informações incompletas													
	Erros de levantamento	(2) 2.6 Utilizar trena eletrônica para verificar medidas	Projeto	Sempre que for pertinente, utilizar trena eletrônica para verificar as medidas	Plataforma digital Caco;							R$ 400,00		☑
Análise projeto	Divergência entre as dimensões do projeto e as verificadas no local	(2) 2.8 Minimizar os erros de produção facilitando a interpretação das informações por parte dos marceneiros incluindo uma etapa de revisão do projeto após a verificação de medidas	Projeto	Revisar todos projetos após a verificação de medidas. Enviar apenas os projetos revisados e aprovados pelo cliente para a produção	Plataforma digital Caco; *Checklist* de verificação de etapas para produção		*X*	*X*				-	Minimizar os erros de produção; reduzir conflitos; e aumentar a satisfação dos funcionários	☑

Compras	Imprecisão no cálculo de materiais	(2) 2.9 Minimizar o desperdício de matéria-prima evitando superdimensionamento no cálculo de materiais	Produção	Utilizar *softwares* existentes ou planilhas para melhorar a precisão do cálculo de materiais	Plataforma digital Caco; Informações			X	X			-	Redução no consumo material; redução de desperdícios; redução no volume de resíduos encaminhados para destinação final; redução de custos; aumento da competitividade	☑
Plano de corte	Uso ineficiente da máquina de corte	(3) 3.1 Minimizar o desperdício de matéria-prima, de tempo e de energia designando um funcionário devidamente treinado para realizar o corte de placas	Direção	Contratar ou designar profissional qualificado para realizar o corte de placas. Evitar rotatividade de profissionais operando o corte de placas.	Plataforma digital Caco; Parceria SENAI formação profissional				X			R$ 2.000,00		☐
	Falta de otimização no corte de placas	(2) 2.10 Minimizar o desperdício de matéria-prima utilizando *softwares* de otimização para o corte de placas	Produção	Adquirir e utilizar *softwares* de otimização para planejar o corte de placas	Plataforma digital Caco; Informações			X				R$ 2.530,00		☐

ETAPA DE PRODUÇÃO

PROCESSO	CAUSAS POTENCIAIS PARA O DESPERDÍCIO E IMPACTOS	(ESTRATÉGIAS) E DIRETRIZES (1) Selec. mat., equi. e rec. de menor imp. (2) Minim. o uso de materiais e recursos (3) Otimizar os sistemas de produção (6) Estender a vida útil do móvel	SETOR RESPON-SÁVEL	PLANO DE AÇÃO	FERRAMENTAS DE APOIO	CRONOGRAMA Mês 1	2	3	4	5	6	INVES-TIMENTO ESTIMADO (R$)	OPORTUNIDADES	*CHECK-LIST* DE EXECU-ÇÃO
Produção	Falta de uso de EPIs e de cumprimento da norma de segurança NR12	(1) 1.8 Disponibilizar EPIs e monitorar o uso por parte dos funcionários durante o processo produtivo	Adminis-tração	Disponibilizar EPIs aos funcionários (máscara, protetor auricular, etc.) e, periodicamente, verificar o uso em conformidade com a NR12	Plataforma digital Caco; Parceria FIEMG/Programa Indústria Segura	X						-	Conscientização sobre a importância das normas de segurança; redução de afastamentos por acidente; evitar penalidades (multas); aumentar a segurança no trabalho.	☑
		(1) 1.9 Adaptar as máquinas e *layout* às normas de segurança do trabalho NR12	Direção	Realizar diagnóstico sobre o cumprimento das normas de segurança do trabalho por meio do Programa Indústria Segura e realizar um planejamento para adaptação das máquinas e *layout* da empresa conforme as recomendações do Programa e da NR12	Plataforma digital Caco; Parceria FIEMG/Programa Indústria Segura						X	-		☐
	Alto consumo de energia	(1) 1.10 Minimizar o consumo de energia por meio de iluminação natural	Direção	Atender à norma NBR 5413 (iluminância de interiores), priorizando o uso de iluminação natural.	Plataforma digital Caco; Parceria Design						X	A verificar	Redução no consumo de energia	☐

Produção	Alto consumo de energia	(1) 1.11 Minimizar o consumo de energia por meio da substituição de lâmpadas fluorescentes, incandescentes, halógenas, vapor de mercúrio, metálico e sódio por lâmpadas da tecnologia LED.	Direção	Minimizar o consumo de energia por meio da substituição gradativa das lâmpadas queimadas (fluorescentes, incandescentes, halógenas, vapor de mercúrio, metálico e sódio) por lâmpadas da tecnologia LED	Plataforma digital Caco; Informações sobre estratégias de design sustentáveis para MPEs moveleiras						*X*	-	Redução no consumo de energia; atualização tecnológica	
		(1) 1.12 Minimizar o consumo de energia na produção por meio da utilização de energia solar fotovoltaica	Direção	Minimizar o consumo de energia na produção por meio da utilização de energia solar fotovoltaica. Podem ser instaladas placas de energia fotovoltaica na empresa (o que requer grande investimento financeiro inicial), ou pode-se contratar os serviços de usinas geradoras de energia fotovoltaica da região (o que não exige nenhum investimento financeiro).							*X*	-		
		(1) 1.13 Minimizar o consumo de energia por meio de planos de manutenção preventiva de máquinas estacionárias	Adminis-tração/ Produção	Elaborar um plano de manutenção preventiva de máquinas estacionárias conforme a recomendação descrita no manual de uso de cada fabricante	Plataforma digital Caco; Parceria SENAI				*X*			-		
		(1) 1.14 Substituir máquinas, equipamentos e dispositivos obsoletos por produtos homologados e que gerem redução no consumo de energia	Direção	Prever recursos e elaborar um plano para substituir máquinas e equipamentos obsoletos por produtos homologados pelo INMETRO e ou RMMG, e que preferencialmente, possuam selo Procel de consumo de energia nível A.	Plataforma digital Caco; Informações sobre estratégias de design sustentáveis para MPEs moveleiras						*X*	-		
Corte	Uso ineficiente da máquina de corte	(2) 2.10 Minimizar o desperdício de matéria-prima otimizando o corte de placas	Adminis-tração/ Produção	Utilizar *softwares* existentes no mercado para otimizar o corte de placas e gerir as sobras.				*X*	*X*	*X*		-	Redução no consumo de matérias-primas novas; redução de desperdícios; redução no volume de resíduos encaminhados para destinação final; redução de custos; aumento da competitividade	
	Desorganização de sobras	(2) 2.11 Minimizar o desperdício de matéria-prima, de tempo e de energia por meio da gestão eficiente de sobras	Produção	Utilizar *software* existente no mercado para auxiliar no processo de gestão de sobras; construir armário próximo ao setor de corte para classificar, organizar e reutilizar as sobras conforme a dimensão e cor				*X*	*X*	*X*		-		
	Falta de reutilização de sobras	(2) 2.12 Minimizar os refugos de produção reutilizando as sobras de MDF dentro do próprio processo produtivo	Produção	Orientar os funcionários a reutilizar as sobras de MDF para fabricar engrossos, sarrafos, gavetas e outros produtos				*X*	*X*	*X*	*X*	-		
	Rotatividade de operadores no corte Livre acesso ao estoque	(3) 3.1 Minimizar o desperdício de matéria-prima, de tempo e de energia designando um funcionário devidamente treinado para realizar o corte de placas	Direção	Realizar o corte de placas de modo otimizado e prevendo o aproveitamento máximo das matérias-primas novas e de sobras; sempre que possível, restringir o acesso dos demais funcionários ao estoque de placas novas				*X*				-		
	Fluxo inadequado de pessoas e materiais	(3) 3.3 Otimizar a área de produção melhorando o fluxo de pessoas e de materiais, reduzindo o tempo de trabalho e melhorando a circulação	Produção	Melhorar o *layout* da empresa e atender a norma NR12	Plataforma digital Caco; Parceria Design Parceria SENAI					*X*	*X*	A verificar	Aumento da capacidade de produção; redução do prazo de entrega	

Corte	Falta de coletores de pó eficientes e suficientes e de limpeza adequada	(3) 3.5 Manter os espaços limpos e organizados garantindo o bem-estar e a qualidade de vida dos funcionários e a melhoria continua dos processos produtivos	Produção	Manter os espaços limpos e organizados com limpezas realizadas periodicamente	Plataforma digital Caco; Informações sobre estratégias de design sustentáveis para MPEs moveleiras			*X*	*X*	*X*	*X*	-		
		(1) 1.6 Minimizar as emissões de material particulado (poeira)	Direção	Adquirir coletores de pó eficientes e suficientes para recolher o pó de todas as máquinas estacionárias melhorando a qualidade do ar na área de trabalho							*X*	A verificar	Melhoria das condições de trabalho; marketing verde	
Engrosso	Prática de realizar o corte de placas novas para o engrosso	(2) 2.12 Minimizar os refugos de produção reutilizando as sobras de MDF dentro do próprio processo produtivo	Produção	Orientar os funcionários a reutilizar as sobras de MDF para fabricar engrossos, sarrafos, gavetas e outros produtos				*X*	*X*	*X*	*X*	-	Redução no consumo de materiais; de desperdícios; de resíduos; de custos; aumento da competitividade	
Acabamento	Uso de material a base de solvente	(1) 1.3 Utilizar tintas, solventes e adesivos a base de água ou com baixa ou zero emissão de Compostos Orgânicos Voláteis (COVs)	Projeto/ Compras	Especificar ou utilizar tintas, solventes e adesivos a base de água ou com baixa ou zero emissão de Compostos Orgânicos Voláteis (COVs)							*X*	-	Melhoria das condições de trabalho; marketing verde	
	Equipamento ineficiente	(1) 1.7 Minimizar as emissões (COVs) durante o processo de acabamento usando equipamentos de pintura eficientes	Direção	Utilizar ou indicar empresas que utilizem equipamentos de pintura eficientes e que minimizem as emissões de Compostos Orgânicos Voláteis (COVs) durante o processo de acabamento (laca, pintura, verniz, etc.).							*X*	-	Redução no consumo de materiais; de desperdícios; de resíduos; de custos; aumento da competitividade; melhoria das condições de trabalho	
Pré-montagem	Armazenamento inadequado	(3) 3.4 Evitar danos ao móvel pré-montado armazenando-o adequadamente	Produção	Armazenar adequadamente os móveis pré-montados; dispor os móveis fora dos espaços de circulação de materiais e pessoas colocando-os sobre *pallets* para evitar contado com umidade				*X*	*X*	*X*	*X*	-	Redução de retrabalho; redução de conflitos com os funcionários e clientes	
	Uso de fixações desnecessárias e que prejudicam o reparo do móvel após o uso	(6) 6.2 Otimizar a vida útil do móvel facilitando a manutenção e reduzindo colas, grampos e parafusos desnecessários e que venham a prejudicar o reparo após o uso	Produção	Desde que não seja afetada a resistência do móvel, reduzir colas, grampos e parafusos desnecessários e que venham a prejudicar o reparo do móvel após o uso				*X*	*X*	*X*	*X*	-	Oferta de serviços de reparo	

ETAPA DE DISTRIBUIÇÃO															
PROCESSO	**CAUSAS POTENCIAIS PARA O DESPERDÍCIO E IMPACTOS**	**(ESTRATÉGIAS) E DIRETRIZES** (3) Otimizar os sistemas de produção (4) Otimizar os sistemas de transporte	**SETOR RESPON-SÁVEL**	**PLANO DE AÇÃO**	**FERRAMENTAS DE APOIO**	**CRONOGRAMA** Mês 1	2	3	4	5	6	**INVES-TIMENTO ESTIMADO (R$)**	**OPORTUNIDADES**	***CHECK-LIST* DE EXECU-ÇÃO**
Carregamento	Excesso de movimentação de pessoas e materiais	(3) 3.3 Otimizar a área de produção melhorando o fluxo de pessoas e de materiais, reduzindo o tempo de trabalho e melhorando a circulação em conformidade com a NR12	Produção	Melhorar o *layout* da empresa e atender a norma NR12	Plataforma digital Caco; Parceria Design Parceria SENAI						*X*	A verificar	Otimização do tempo de produção; aumento da capacidade produtiva	☐
Transporte	Km extra percorrido para corrigir erros	(4) 4.1 Minimizar o consumo de combustível minimizando os erros de produção (evitar transporte desnecessário)	Direção/ Projeto	Evitar os erros de produção designando funcionário devidamente treinado para realizar a verificação de medidas; utilizar trena eletrônica para verificar as medidas; revisar os projetos após a verificação de medidas e antes de enviá-los para produção.	Plataforma digital Caco; Informações sobre estratégias de design sustentáveis para MPEs moveleiras	*X*	*X*					-	Redução no consumo de combustível; redução no tempo de transporte; redução de custos; aumento da competitividade	☑
	Falta de planejamento da logística de transporte	(4) 4.2 Minimizar o consumo de combustível com melhorias na logística de transporte	Transporte	Otimizar a ocupação do veículo; planejar o percurso antecipadamente; e determinar as entregas por roteiros de orçamento, montagem e manutenção				*X*	*X*	*X*		-		☐
		(4) 4.3 Realizar o transporte em horários com menor tráfego de veículos	Transporte	Planejar o transporte, priorizando horários com menor tráfego de veículos.				*X*	*X*	*X*		-		☐
		(4) 4.4 Manter os veículos com a manutenção em dia	Direção	Realizar um plano de manutenção preventiva dos meios de transporte							*X*	-		☐
Montagem	Falta de planejamento para montagem (falta de material)	(4) 4.5 Minimizar o consumo de combustível e de tempo evitando falhas em razão da falta de ferramentas no momento da instalação do móvel	Produção	Planejar a montagem do móvel verificando todos os itens necessários para o bom andamento do trabalho e utilizar o *checklist* de ferramentas de montagem	Plataforma digital Caco; *Checklist* ferramentas de montagem	*X*	*X*					-		☑

ETAPA DE DESCARTE DE RESÍDUOS															
PROCESSO	**CAUSAS POTENCIAIS PARA O DESPERDÍCIO E IMPACTOS**	**(ESTRATÉGIAS) E DIRETRIZES** (2) Minim. o uso de mat. e recursos (5) Otimizar o fim da vida útil dos mat.	**SETOR RESPON-SÁVEL**	**PLANO DE AÇÃO**	**FERRAMENTAS DE APOIO**	**CRONOGRAMA**						**INVES-TIMENTO ESTIMADO (R$)**	**OPORTUNIDADES**	***CHECK-LIST* DE EXECU-ÇÃO**
						Mês								
						1	2	3	4	5	6			
Reúso	Falta de reúso de materiais dentro do próprio processo produtivo	(2) 2.11 Minimizar o desperdício de matéria-prima por meio da gestão eficiente de sobras	Produção	Construir armário próximo ao setor de corte para classificar, organizar e reutilizar as sobras conforme a dimensão e cor	Informações sobre estratégias de design sustentáveis para MPEs moveleiras			*X*	*X*	*X*		A verificar	Redução no consumo de matérias-primas; de desperdícios; de resíduos; de custos; aumento da competitividade; fortalecimento da colaboração entre empresas; criação de valor por meio do design	☐
		(5) 5.1 Reaproveitar os materiais (MDF e madeira) dentro do próprio processo produtivo	Produção	Orientar os funcionários a reutilizar as sobras de MDF e madeira para fabricar engrossos, sarrafos, gavetas e outros produtos; desenvolver projetos que visem o reúso de materiais	Plataforma digital Caco; Parceria Design			*X*	*X*	*X*	*X*	-		☐
		(5) 5.2 Realizar o reúso de sobras de MDF entre marcenarias (participar do fórum para troca de materiais)	Adminis-tração	Participar do fórum para troca ou venda de MDF entre empresas que será disponibilizado na plataforma digital do Projeto Caco	Plataforma digital Caco; Fórum para troca ou venda de MDF entre empresas						*X*	-		☐
Reciclagem	Os resíduos não são separados para viabilizar a reciclagem.	(5) 5.3 Separar e encaminhar resíduos de embalagens, alumínio, aço e de fitas em PP e ABS para a reciclagem	Produção/ Transporte	Separar e encaminhar resíduos de embalagens, alumínio, aço e de fitas em PP e ABS para sistemas de reciclagem existentes na região da marcenaria	Informações sobre estratégias de design sustentáveis para MPEs moveleiras	*X*	*X*					R$ 120,00 (mensais)	Conscientização sobre os problemas socioambientais causados pelo descarte irregular de resíduos; colaboração com sistemas de reciclagem; evitar penalidades (multas); marketing verde	☑
Descarte	Os resíduos são destinados de modo irregular em terrenos baldios, aterro sanitário ou são queimados a céu aberto ou em fornos de padaria	(5) 5.4 Separar e encaminhar os resíduos remanescentes de madeira e derivados (MDF, MDP, OSB e compensado) para aterro industrial regulamentado	Produção/ Transporte	Separar e encaminhar os resíduos remanescentes de madeira e derivados (MDF, MDP, OSB e compensado) para aterro industrial regulamentado	Plataforma digital Caco; Convênio estabelecido com aterro industrial	*X*	*X*							☑
		(5) 5.5 Separar os resíduos de estopas, lixas, latas de tinta, latas de adesivo, borra de tinta, fita em PVC e dispor em aterro industrial regulamentado	Produção/ Transporte	Separar e encaminhar os resíduos remanescentes de madeira e derivados (MDF, MDP, OSB e compensado) para aterro industrial regulamentado		*X*	*X*							☑
		(5) 5.6 Manter arquivado e organizado os documentos e certificados referentes ao transporte e a destinação dos resíduos	Adminis-tração	Manter arquivado e organizado os documentos e certificados referentes ao transporte e a destinação dos resíduos		*X*	*X*					-	Evitar penalidades (multas)	☑

ETAPA DE USO															
PROCESSO	**CAUSAS POTENCIAIS PARA O DESPERDÍCIO E IMPACTOS**	**(ESTRATÉGIAS) E DIRETRIZES** (6) Estender a vida útil do móvel	**SETOR RESPON-SÁVEL**	**PLANO DE AÇÃO**	**FERRAMENTAS DE APOIO**	**CRONOGRAMA** Mês 1	2	3	4	5	6	**INVES-TIMENTO ESTIMADO (R$)**	**OPORTUNIDADES**	***CHECK-LIST* DE EXECU-ÇÃO**
Uso	As empresas não realizam serviços de reparo	(6) 6.1 Contribuir para o aumento da vida útil do mobiliário realizando serviços de manutenção e reparo	Produção	Oferecer ou indicar serviços de manutenção e reparo para os clientes	Plataforma digital Caco; Cartilha voltada para usuários						*X*	-	Oferta de novos serviços; fidelização do cliente; conscientização dos usuários	
	Falta de informações sobre as formas de manutenção e destinação final adequadas	(6) 6.3 Otimizar a vida útil do móvel fornecendo informações aos usuários sobre a limpeza adequada, serviços de reparo, recolha, doação e sobre o modo correto de realizar a destinação final do móvel.	Montagem	Entregar junto com o móvel, cartilha fornecendo informações aos usuários sobre a limpeza adequada, serviços de reparo, recolha, doação e sobre o modo correto de realizar a destinação final do móvel							*X*	-		

Fonte: Autora, 2018

O plano demonstra que a inserção da maior parte das estratégias e diretrizes sustentáveis propostas não dependem de investimento econômico por parte das empresas. Os únicos investimentos necessários para a completa inserção do modelo correspondem ao tempo dedicado para melhorar os processos produtivos, a aquisição de *softwares* existentes no mercado, a contratação de funcionário habilitado para realizar o corte de MDF e a gestão de sobras (caso necessário) e investimentos para aquisição de máquinas e equipamentos atualizados e de menor impacto. O investimento para a substituição de máquinas e equipamentos não foi estimado no plano, pois depende de um planejamento de médio e longo prazo que cada empresa deverá desenvolver e estimar na planilha de custos e orçamento elaborada. Além disso, o valor do investimento pode modificar, consideravelmente, dependendo das condições atuais de cada empresa, da marca e do nível tecnológico de cada equipamento a ser adquirido.

O modelo de design estratégico sustentável deve ser verificado após a conclusão do plano de inserção apresentado por meio da comparação dos desperdícios identificados antes e após a implementação do modelo com o objetivo de identificar o potencial do modelo para a minimização de desperdícios. O modelo também deverá ser implementado nas demais empresas moveleiras participantes. Até o momento, o principal resultado da investigação é que todas as cinco marcenarias participantes do Projeto e outras 55 marcenarias passaram a realizar a destinação correta dos resíduos no aterro industrial após o convênio estabelecido.

6.9 Resultados parciais

◢ O desenvolvimento do Projeto Caco considerou a grande quantidade de Micro e Pequenas Empresas (MPEs) moveleiras existentes no Brasil que produzem mobiliário personalizado e sob encomenda, a ineficiência dos processos produtivos, o grande volume de resíduos gerados e os prejuízos ao meio ambiente, a economia e a sociedade causados pela destinação irregular de resíduos. Verificou-se que a introdução do design estratégico sustentável em escalas de produção não industrial é indispensável para reduzir os impactos e valorizar as especificidades das MPEs moveleiras. Por isso, o estudo de campo conduziu-se em um contexto local, na região do Triângulo Mineiro, Minas Gerais, Brasil. Dentre as especificidades do setor, constatou-se que grande parte das empresas moveleiras mantém a cultura do saber fazer semi-artesanal, onde o marceneiro detém o conhecimento necessário para a fabricação completa do móvel.

A investigação identificou os principais tipos de desperdício inerentes aos processos produtivos das MPEs moveleiras (matéria-prima, tempo, combustível, energia e espaço) e suas potenciais causas. Os resíduos gerados pelas MPEs foram caracterizados e quantificados e as formas de destinação final foram identificadas. Das cinco marcenarias investigadas, quatro destinavam os resíduos de modo inadequado em aterro sanitário enquanto uma das empresas descartava uma parte dos resíduos em terrenos da periferia da cidade e outra parte era incinerada em fornos de padaria.

A interpretação dos dados revelaram os potenciais impactos ambientais, sociais e econômicos associados a ineficiência dos processos produtivos. As matrizes de avaliação permitiram sintetizar, classificar, avaliar qualitativamente os dados e apoiar a tomada de decisão para o desenvolvimento do modelo. Os procedimentos empregados para a realização do diagnóstico nas MPEs, as ferramentas desenvolvidas para a recolha de dados e os métodos de análise utilizados podem ser replicados em outras empresas do setor. Além disso, os procedimentos utilizados para quantificar a geração de resíduos podem ser repetidos após a inserção do modelo de design estratégico sustentável com o objetivo de verificar a porcentagem média de redução de desperdícios alcançados.

Os dados coletados nas MPEs moveleiras reforçam a teoria de que grande parte do impacto ambiental de um produto é definida durante o desenvolvimento do conceito, ou seja, na etapa inicial do projeto (Jeswiet e Hauschild, 2005; Leonard, 2011; Luttropp e Lagerstedt, 2006; Bhamra, 2007; e Manzini e Vezzoli 2008). Portanto, o design desempenha um importante papel no processo de transição para a sustentabilidade, pois é ele que especifica os materiais, promove a diferenciação e, consequentemente, gera valor para os negócios. Além disso é o design que determina os principais aspectos do produto que podem influenciar na quantidade de matéria-prima utilizada, na vida útil do produto, na facilidade ou dificuldade de reparo, na capacidade de reciclagem do produto, dentre outras questões.

A análise do desperdício em cada etapa do processo de produção realizada por meio da matriz de avaliação também confirma que os resíduos gerados pelas MPEs podem causar potenciais impactos socioambientais. Esses impactos são causados devido a toxicidade de alguns materiais utilizados na composição das matérias-primas e em virtude da destinação incorreta desses resíduos em aterro sanitário, terrenos baldios da cidade ou para queima a céu aberto.

Os desperdícios identificados de matéria-prima, principalmente de MDF, representam um impacto econômico negativo para as empresas moveleiras, pois conforme verificado pela investigação essa matéria-prima é responsável, em média, por 42% dos custos de fabricação de móveis. Além disso, 24% em média do MDF consumido não é suficientemente aproveitado. O resultado disso é que cada MPE descarta, em média, 7,2 ton. de resíduo por ano. A análise quantitativa evidencia o grande volume de resíduos gerados pelo setor e demonstra que 15% desse material tem potencial para ser reaproveitado dentro do próprio processo produtivo das empresas.

A partir do diagnóstico realizado, o modelo de design estratégico sustentável propõe a melhoria contínua de produtos, serviços e processos produtivos das MPEs moveleiras por meio de um conjunto de estratégias, diretrizes e ferramentas de suporte que podem ser implementadas de maneira progressiva. Desenvolvido com a participação ativa dos *stakeholders*, o modelo induz a inovação por meio de modificações e melhorias nos processos de produção, produtos e sistemas. Essas melhorias envolvem o redesign de produtos e serviços que sejam mais

sustentáveis para o ambiente, economicamente viáveis, socialmente justos e que valorizem a cultura local do saber fazer semi-artesanal.

A avaliação do modelo por um painel de dez especialistas em design, mobiliário e design estratégico sustentável concluiu que a inserção do modelo de design estratégico sustentável desenvolvido é um importante recurso para minimizar os desperdícios, reduzir os impactos ambientais, sociais e econômicos das MPEs moveleiras e para minimizar a quantidade de rejeitos encaminhados para a disposição final. Um plano de ação foi determinado com a participação dos principais *stakeholders,* para inserção do modelo de design estratégico sustentável em uma empresa piloto. O modelo designado Projeto Caco foi parcialmente implementado em uma MPE de mobiliário.

Apesar da inserção do modelo na empresa piloto ainda estar em desenvolvimento, a investigação apresenta um resultado prático importante para minimizar os impactos das MPEs moveleiras. Nesse sentido, destaca-se que a estratégia de negociação e articulação de interesses públicos e privados promovida pelo Projeto Caco para minimizar os impactos causados pela destinação irregular de resíduos na cidade de Uberlândia convergiu no estabelecimento de um convênio setorial (acordo setorial) que concede 50% de desconto para as marcenarias associadas ao Sindmob destinarem os resíduos em um aterro Industrial regulamentado. Com esse desconto, o valor de destinação de resíduos passou de R$ 0,30 (trinta centavos) por kg de resíduo para R$ 0,15 (quinze centavos), ou de R$ 300,00 (trezentos reais) por ton. de resíduos para R$ 150,00 (cento e cinquenta reais) (apêndice 1, p. 373). Dessa forma, o valor médio anual gasto por marcenaria para destinar adequadamente 12 toneladas de resíduo por ano é 33% menor do que o valor de uma única multa aplicada pelo município para empresas flagradas realizando o descarte irregular.

Como principal resultado parcial da investigação verificou-se que, em consequência desta estratégia articulada pelo Projeto Caco, após o convênio estabelecido, as cinco marcenarias participantes da investigação somadas a outras 55 marcenarias da região deixaram de destinar seus resíduos de modo irregular e passaram a realizar a destinação final de modo ambientalmente correto no aterro industrial licenciado. Os resultados, mesmo que parciais, demonstram o potencial do modelo para reduzir os impactos ambientais, reduzir a degradação do

espaço público, gerar economia aos cofres públicos municipais e reduzir os impactos para a sociedade afetada pelo descarte irregular de resíduos.

6.10 Síntese do capítulo

◢ O desenvolvimento do modelo de design estratégico sustentável preliminar considerou os resultados do diagnóstico e as estratégias e diretrizes de design sustentáveis selecionadas com o apoio das MPEs e de representantes do setor de mobiliário.

O modelo foi avaliado por um grupo de dez especialistas na área de design estratégico sustentável, design e mobiliário. Os especialistas consideraram o Projeto Caco adequado para o contexto das MPEs moveleiras e viável para reduzir os desperdícios, incentivar a destinação correta de resíduos e, consequentemente, minimizar os impactos socioambientais e econômicos por parte das empresas.

O grupo de peritos apresentou consenso sobre alguns aspectos do modelo que poderiam ser melhorados e complementados. A luz da avaliação e das contribuições do grupo de foco o modelo foi adaptado e um modelo de design estratégico sustentável final foi desenvolvido.

O modelo denominado Projeto Caco, contempla uma fase de diagnóstico, um conjunto de seis estratégias, 47 diretrizes de design sustentáveis e nove ferramentas de suporte para inserção das estratégias nas MPEs. Um plano de inserção das estratégias e diretrizes foi elaborado e o modelo foi parcialmente implementado em uma empresa piloto selecionada entre as MPEs moveleiras que participaram da fase de diagnóstico. Além disso, como resultado parcial do Projeto Caco, 60 MPEs de mobiliário da região do Triângulo Mineiro passaram a destinar seus resíduos de modo correto em aterro industrial licenciado após o convênio setorial articulado pelo Projeto Caco.

6.11 Referências bibliográficas do capítulo

Behrendt, S., Jasch, C., Peneda, M. C., & Weenen, H. van. (1997). *Life cycle design: a manual for small and medium sized companies*. New York: Springer

Brezet, H., & Hemel, C. van. (1998). *Ecodesign: a promising approach to sustainable production and consumption*. Paris: UNEP.

FIEMG. (2018a). Diagnóstico SESI Indústria Segura. Recuperado 1º de outubro de 2018, de https://www7.fiemg.com.br/sesi/produto/programa-sesi-industria-segura

FIEMG. (2018b). Minas Sustentável. Recuperado 1º de outubro de 2018, de https://www7.fiemg.com.br/sesi/produto/minas-sustentavel-1

Fiksel, J. R. (2009). *Design for environment a guide to sustainable product development*. New York: McGraw-Hill.

Freitas, R. F. de, & Merino, E. A. D. (2011). *A gestão de design como estratégia organizacional*. Rio de Janeiro: Rio Books.

Gatti, B. A. (2012). *Grupo Focal na Pesquisa em Ciencias Sociais e Humanas*. Brasília: Liber Livro Editora.

Gertsakis, J., Lewis, H., Sweatman, A., Grant, T., & Morelli, N. (2001). *Design + Environment: A Global Guide to Designing Greener Goods*. Sheffield: Greenleaf.

IEL. (2018). Conheça o IEL. Recuperado 1º de outubro de 2018, de https://www7.fiemg.com.br/iel/mais-iel

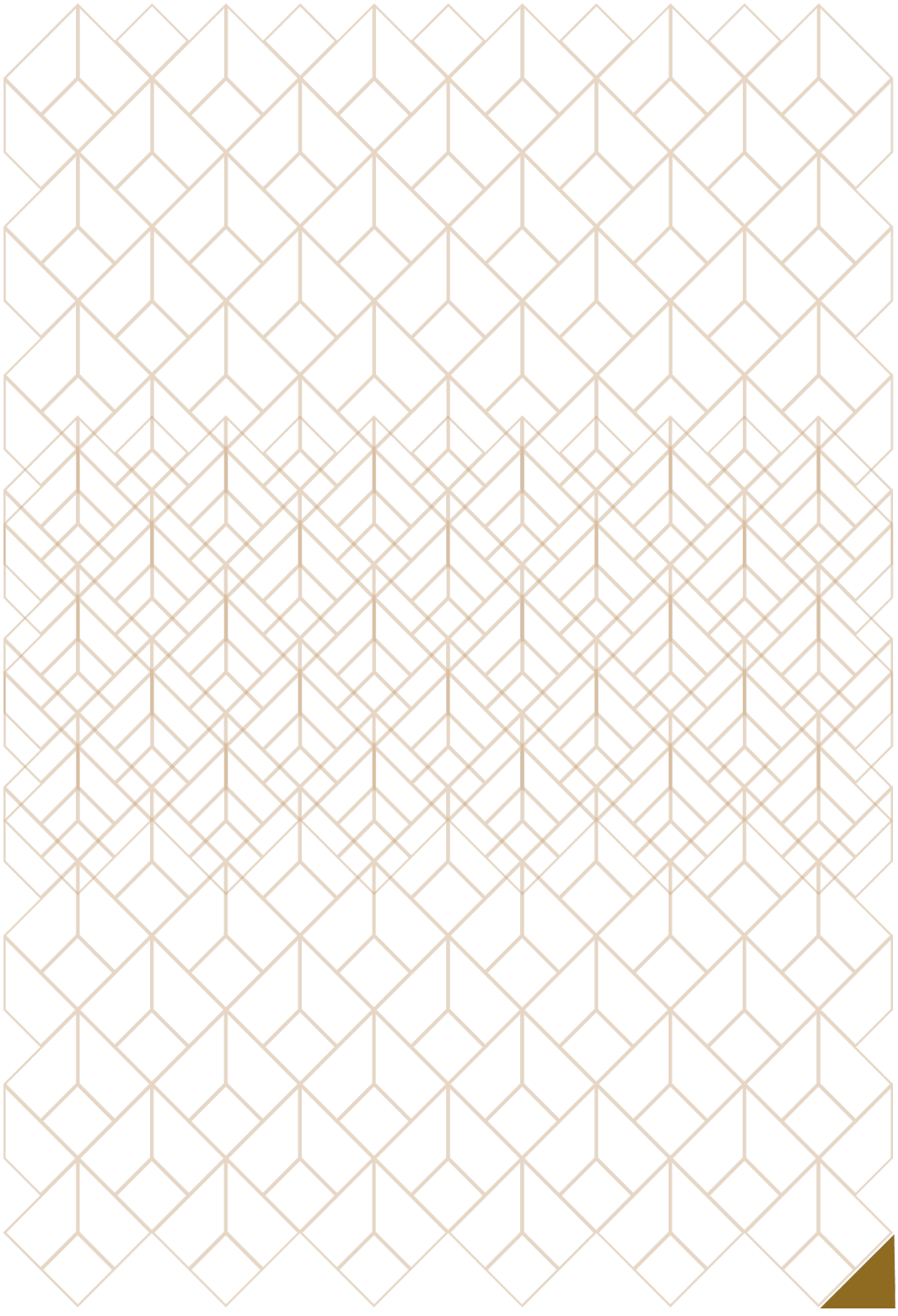
Manzini, E., & Vezzoli, C. (2008). *Desenvolvimento de produtos sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais*. São Paulo: EDUSP.

Morgan, D. L. (1996). Focus Groups. *Annual Review of Sociology*, *22*(1), 129–152.

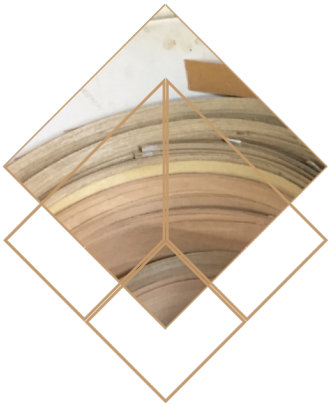
Morgan, D. L., & Spanish, M. T. (1984). Focus groups: A new tool for qualitative research. *Qualitative Sociology*, *7*(3), 253–270.

SEBRAE. (2018). Programa Sebraetec - MG | Sebrae. Recuperado 29 de setembro de 2018, de http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ufs/mg/sebraeaz/programa-sebraetec-mg,013c080a3e107410VgnVCM1000003b74010aRCRD

Tischner, U., Schmincke, E., Rubik, F., Prosler, M., Dietz, B., Maßelter, S., & Hirschl, B. (2002). *How to do ecodesign? A guide for environmentally and economically sound design*. (G. F. E. Agency, Org.). Basel: Birkhauser.



CAP. 07 DISCUSSÕES E CONCLUSÕES



Nota introdutória

Neste capítulo são apresentados os contributos da investigação para o conhecimento, os recursos, as limitações e as recomendações para estudos futuros. No final são demonstrados os diferentes meios de disseminação realizados ao longo do doutoramento por meio da apresentação e publicação de artigos científicos internacionais, da realização de exposições e organização de seminários.

7.

DISCUSSÕES E CONCLUSÕES

7.1 Contributos para o conhecimento

A investigação realizada colabora para o avanço do conhecimento sobre o setor de mobiliário demonstrando a relevância dos impactos ambientais, sociais e econômicos decorrentes dos desperdícios fabris, do grande volume de resíduos gerados e da falta de gestão adequada de resíduos.

A diversidade de perspectivas apresentadas na teoria sobre a definição de estratégia indicou a importância de combinar estratégias de design sustentáveis inter-relacionadas para alcançar o posicionamento pretendido. Por isso, um conjunto de estratégias, diretrizes e ferramentas foram selecionadas e elaboradas para o desenvolvimento do modelo de design estratégico sustentável que foi avaliado por um painel de especialistas. A inserção das estratégias e diretrizes por parte das MPEs moveleiras apoiadas pela metodologia de *Action Research* estimula a inovação, pois introduz modificações e melhorias nos processos de

produção, produtos e serviços por meio de um modelo de sistema ambientalmente correto, socialmente justo, culturalmente adequado e economicamente viável.

Do ponto de vista ambiental o Projeto CACO, que é o modelo de design estratégico sustentável descrito, aplicado e apresentado nesta tese de doutoramento, é um importante recurso para que as MPEs moveleiras possam reduzir os impactos socioambientais relacionados ao uso de materiais tóxicos e perigosos; reduzir o consumo de matérias-primas virgens; minimizar os desperdícios fabris; reduzir o volume de resíduos encaminhados para destinação final; reduzir o consumo de energia e de combustível; reduzir as emissões de material particulado (poeira e COVs); contribuir para o aumento da vida útil do móvel; e reduzir os impactos socioambientais relacionados a destinação irregular de resíduos.

O modelo é relevante para a sociedade, pois as estratégias e diretrizes de destinação correta de resíduos são um recurso para a melhoria das condições de vida da população afetada pelo descarte irregular de resíduos, pela queima de resíduos a céu aberto ou em fornos de padaria, pois o modelo prioriza a minimização dos desperdícios e fomenta a gestão adequada de resíduos. Além disso, o modelo beneficia a saúde dos trabalhadores das indústrias moveleiras com estratégias que fomentam a seleção de materiais e de recursos de menor impacto, contribui para melhorias no ambiente de trabalho e corrobora para a segurança dos trabalhadores. A interação entre as marcenarias estimulada pelo fórum para troca de resíduos proposto pelo modelo também abre caminho para a cooperação entre empresas do setor.

Do ponto de vista cultural, o modelo favorece a diferenciação das MPEs moveleiras que produzem mobiliário em escalas de produção não industrial e preserva a cultura do saber fazer semi-artesanal, pois o marceneiro mantém o conhecimento necessário para a fabricação completa do móvel. Portanto, o respeito às especificidades de cada marcenaria somado ao conjunto de estratégias e diretrizes de design sustentáveis propostas pelo modelo oferecem uma combinação única de valor para as MPEs.

Do ponto de vista econômico, a implementação do modelo é uma importante estratégia de posicionamento e de diferenciação frente a concorrência, pois a inserção de um conjunto de estratégias valoriza a imagem da empresa que passa

a oferecer uma mescla exclusiva de valores socioambientais aos clientes. O posicionamento da indústria no nicho de mercado de produtos e serviços sustentáveis gera novas perspectivas de negócios alavancados pelo novo mercado verde que se encontra em processo de expansão. Esse conjunto exclusivo de valores também reduz a competição com base no preço e dificulta a imitação garantindo vantagem para a empresa ao longo do tempo.

Além disso, a implementação de estratégias de redução de desperdícios e de melhoria dos processos produtivos são importantes para a sobrevivência das MPEs moveleiras em tempos de crise. A implementação do modelo também é um recurso para o desenvolvimento das empresas e para gerar vantagem competitiva em relação as demais firmas em razão dos benefícios diretos e indiretos relacionados com a minimização de desperdícios. Isso porque as MPEs moveleiras podem reduzir os custos de produção e os custos de descarte de resíduos, reduzir o consumo de energia e de combustível, reduzir o prazo de entrega, aumentar a capacidade produtiva e aumentar a rentabilidade.

A estratégia de negociação e articulação de interesses públicos e privados promovida pelo Projeto Caco para minimizar os impactos causados pela destinação irregular de resíduos na cidade de Uberlândia (Minas Gerais, Brasil) conseguiu evidenciar a compatibilidade entre os aspectos ambientais, sociais e econômicos e convergir os interesses por meio do convênio setorial estabelecido. A demonstração de que o valor pago para destinar os resíduos moveleiros de modo correto passou a ser menor do que o valor de uma única multa aplicada às empresas flagradas realizando o descarte irregular, incentiva a destinação adequada de resíduos, reduz os impactos socioambientais das empresas e evidencia que a estratégia ensejada pela investigação é economicamente viável para as MPEs moveleiras.

Como principal resultado da investigação, verificou-se que as cinco MPEs moveleiras participantes da investigação somadas a outras 55 MPEs da região passaram a realizar a destinação correta dos resíduos no aterro industrial licenciado após a estratégia de negociação participativa promovida pelo Projeto Caco. O potencial de transformação por meio da estratégia articulada pela investigação é significativo para a conscientização do setor moveleiro e para a minimização dos impactos causados pela destinação irregular de resíduos.

A compreensão dos papéis, motivações e dos processos decisórios dos empresários, mostraram que os benefícios econômicos originados da inserção do modelo são um importante estímulo do ponto de vista estratégico para as empresas melhorarem os processos produtivos, reduzirem os desperdícios e destinarem os resíduos adequadamente. Portanto, a superação de desafios para inserção do modelo nas práticas diárias das indústrias deve ocorrer com a difusão dos benefícios sociais, ambientais, culturais e, principalmente, econômicos provenientes da implementação do modelo de design estratégico sustentável. Conforme (Fiksel 2009; Jeswiet e Hauschild 2005) a mudança de comportamento das indústrias, incentivada pelo design, pode ser bastante vantajosa do ponto de vista econômico, visto que há uma forte conexão entre progresso ambiental e financeiro. Além disso, os desafios inerentes a inserção do Projeto Caco devem ser superados com a continuidade na participação ativa dos *stakeholders*, com o fortalecimento do relacionamento com o setor, com o trabalho colaborativo de especialistas diretamente no chão de fábrica e com a difusão do conhecimento sobre as práticas de design estratégico sustentáveis aplicáveis ao setor.

O Projeto Caco, caracterizado pelo modelo de design estratégico sustentável apresentado nesta tese, bem como seus procedimentos metodológicos podem ser replicados em futuras investigações, adaptados e aplicados em outros setores industriais e considerados em outros estudos de maior alcance. O conhecimento adquirido por meio dos casos de estudos e sobre o sistema eficaz de gestão de resíduos utilizado em Portugal podem ser utilizados para o desenvolvimento de novas estratégias que visem a gestão adequada de resíduos moveleiros no Brasil. Além disso, o conhecimento produzido pode apoiar e estimular o poder público local juntamente com a sociedade civil na tomada de decisões estratégicas, como é o caso do Fórum Uberlândia 2100, criado em abril de 2015 por iniciativa de empreendedores locais para planejar o desenvolvimento sustentável da cidade.

Diante de todo o exposto, confirmamos a hipótese apresentada de que a inserção de um modelo de design estratégico sustentável especialmente orientado às MPEs moveleiras, apoiado pela metodologia de *Action Research*, incentiva a destinação correta de resíduos, minimiza os desperdícios e os impactos ambientais, econômicos e sociais provenientes da produção de mobiliário personalizado. O Projeto CACO reúne um conjunto de estratégias, diretrizes e ferramentas que

caracterizam o Modelo de Design Estratégico Sustentável, deve ser aprimorado continuamente e testado em outras organizações empresariais.

7.2 Recursos e limitações

◢ Um conjunto de fatores viabilizou e estimulou a realização da investigação tais como: (i) o interesse da investigadora sobre as questões socioambientais e sua experiência como docente e pesquisadora no âmbito do design sustentável; (ii) a contribuição de uma equipe de orientação multidisciplinar; (iii) o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), por meio do processo 232345/2014-7, que permitiu a dedicação exclusiva da investigadora às atividades de pesquisa; (iv) a existência de poucas investigações e iniciativas locais voltadas ao setor de mobiliário personalizado; (v) a inexistência de estratégias que incentivem e colaborem para a gestão do grande volume de resíduos originados da produção de mobiliário personalizado na região; (vi) a existência de legislações ambientais cada vez mais exigentes e de fiscalizações na região; (vii) a crescente consciência da população sobre as questões ambientais e o desenvolvimento sustentável; (viii) o aumento no grau de exigência da população em relação ao desempenho ambiental correto das empresas.

Entretanto, a informalidade de grande parte das MPEs do setor de mobiliário dificultou o levantamento de dados quantitativos sobre as atuais características das empresas atuantes no setor moveleiro. É importante reconhecer que a informalidade causa dificuldades para a realização de um diagnóstico sobre a quantidade de empresas moveleiras existentes, em particular da região do Triângulo Mineiro.

A investigação encontrou alguma resistência tanto da alta administração quanto dos funcionários para modificar a cultura organizacional[22] das empresas. Conforme Freitas e Merino (2011) o design, quando integrado ao processo de gestão das empresas pode colaborar para os objetivos e suas estratégias de

[22] Conforme Mintzberg e Quinn (2001) a cultura organizacional de uma empresa é formada por suas tradições, valores e crenças que distinguem uma organização de outra.

vantagem competitiva. Nesse sentido, é crucial que as organizações aceitem mudanças e incorporações de novas maneiras de pensar e agir em sua estrutura organizacional (Freitas & Merino, 2011). Entretanto, de modo geral, administrar mudanças estratégicas é difícil, pois as empresas costumam centralizar decisões, investir pouco em inovação ou dar pouca atenção para a qualidade de vida no trabalho (Mintzberg, Lampel, Quinn, & Ghoshal, 2007 [2003]).

Por fim, a crise política enfrentada pelo Brasil, principalmente, a partir de 2015, criou um ambiente desfavorável para as empresas e causou grandes impactos econômicos para o setor moveleiro. Nesse sentido as MPEs sofrem pressões inerentes a redução das linhas de crédito; as dificuldades de se auferir financiamento com o aumento exorbitante dos juros; aumento nos custos com energia, combustível e água; alta na cotação do dólar; inflação alta; queda abrupta da demanda por produtos e serviços. Esses fatos também afetaram o desempenho do processo de inserção do modelo tendo em vista a necessidade de investimento financeiro das empresas para melhoria dos processos e aquisição de equipamentos e recursos de menor impacto socioambiental. Essas limitações são reconhecidas pela investigação, entretanto considera-se que outras estratégias de design estratégico podem ser desenvolvidas com o objetivo de superar alguns desses obstáculos.

7.3 Recomendações

◢ Recomenda-se que o modelo continue a ser implementado na empresa piloto conforme o plano de inserção apresentado pela investigação. Após a inserção do modelo na empresa piloto deve-se comparar os resultados obtidos entre a MPE onde o modelo foi implementado - Empresa A (amostra) e uma MPE onde não houve nenhuma intervenção - Empresa B (controle). Os procedimentos utilizados nessa análise devem incluir: (i) a quantificação dos resíduos gerados após a inserção do modelo na empresa A; (ii) a comparação entre os resultados obtidos antes e após a implementação do modelo na empresa A; (iii) a análise e comparação entre os dados recolhidos nas empresas de amostra (empresa A) e controle (empresa B) com o objetivo de perceber o potencial do modelo para a minimização de desperdícios nas empresas. Os resultados alcançados devem ser

apresentados para a (empresa B) e caso seja de seu interesse a empresa deve ser orientada e acompanhada durante a implementação do modelo.

Para continuidade do processo de disseminação da investigação a plataforma digital Caco deve ser desenvolvida com o objetivo de difundir o conhecimento adquirido sobre o setor e para incentivar a aplicação do modelo e o desenvolvimento de novas estratégias de design para a minimização de impactos do setor moveleiro.

Como estratégia para estimular e atestar o comprometimento das marcenarias com a implementação do Projeto Caco recomenda-se a criação do Selo Caco (categoria prata, bronze e ouro). A disponibilização de três categorias diferentes do Selo se deve ao reconhecimento de que as MPEs devem ser incentivadas a realizar melhorias contínuas de produtos, serviços e processos produtivos e, que essas melhorias, podem ser implementadas de forma progressiva. Cada categoria do Selo deve contemplar coeficientes de exigência maiores ou menores de modo compatível com o alcance de implementação das estratégias de design sustentáveis. A ABNT (2015) destaca a importância do rótulo ambiental como mecanismo de promoção da sustentabilidade voltado aos consumidores, pois auxilia na escolha de produtos ecologicamente corretos; e como instrumento de marketing para as empresas que oferecem produtos ou serviços menos agressivos ao meio ambiente, diferenciando-as no mercado e melhorando a imagem da empresa junto aos seus clientes.

Essa investigação deve ser considerada apenas como um primeiro passo no processo de inserção do design estratégico sustentável no setor moveleiro. Investigações futuras deverão aplicar o modelo e complementar o estudo com o objetivo de gerar novas estratégias que incentivem melhorias ambientais, sociais e econômicas nas MPEs moveleiras, pois, de acordo com o que afirma Gonçalves (2012, p. 43), "não existe uma saída apenas, mas há várias saídas e proposições que cada um terá de estudar localmente."

Como recomendação para futuras investigações sugere-se o desenvolvimento de novas estratégias que possam fomentar a cultura da sustentabilidade entre designers estimulando a tomada de consciência e a adoção de metodologias para a concepção de projetos de mobiliário sustentáveis. Nesse sentido, a capacitação

de profissionais da área de design para a utilização das diretrizes de ecodesign durante a concepção de projetos de mobiliário personalizado pode estimular a incorporação de práticas sustentáveis nas atividades projetuais cotidianas.

O diagnóstico sobre a quantidade de empresas moveleiras formas e informais existentes também pode ser uma perspectiva para futuras investigações, pois esses dados estatísticos reforçam o corpo teórico e o conhecimento sobre o setor e podem estimular o poder público local na tomada de decisão e originar novas estratégias para o desenvolvimento sustentável do setor.

É fundamental que no futuro sejam realizadas investigações a respeito do ciclo de vida do MDF com o objetivo de verificar os principais impactos desse material ao longo de sua vida útil. Entretanto, devido a complexidade e ao alto custo da Análise do Ciclo de Vida (ACV), é imprescindível que esses estudos sejam apoiados pelos fabricantes de MDF. Além disso, a realização da ACV não deve se restringir ao processo de transformação da madeira em MDF. É de suma importância que as análises considerem também os processos de transporte do material das indústrias até as revendas, as etapas envolvendo o processamento do material nas marcenarias, o uso do produto pelos usuários e sua destinação final.

7.4 Disseminação

◢ A disseminação da investigação ocorreu por meio da apresentação de artigos em quatro congressos científicos internacionais, com a publicação de um artigo em revista periódica internacional indexada e com a publicação de dois artigos como capítulos de livro. Além das publicações, foram organizados dois seminários (Seminário Caco) e duas instalações artísticas utilizando resíduos de MDF. Todas essas estratégias de disseminação contribuíram para difundir o conhecimento sobre a investigação e buscaram incentivar a inserção do Projeto Caco por parte do setor moveleiro.

Os artigos foram apresentados nos seguintes congressos científicos internacionais: *10th International Conference on Design Principles and Practices; Internacional Conference on Regional Triple Helix Dynamics; Cuarto Congreso Internacional de Moda y Diseño*; *12th World Congress of the RSAI* (apêndices, p. 373).

O *paper* intitulado "*Insertion of Sustainable Strategic Design in the Furnishings of Micro and Small Enterprises*" foi publicado na revista *The International Journal of Designed Objects*. O artigo intitulado "*CACO: Promoting the progress of joinery in Brazil*" foi publicado como capítulo de livro pela editora Taylor & Francis (apêndice p. 373). O artigo intitulado "*Strategic approach to implemente sustainability in the joineries of the city of Uberlândia, Brazil*" foi publicado como capítulo do livro *Reverse Design: A Current Scientific Vision from the International Fashion and Design Congress*, também pela editora Taylor & Francis (apêndices, p. 373).

Em 2017, o Projeto Caco organizou o 1º Seminário de Discussão Científica no Campo do Design, nos dias 02 e 03 de maio de 2017, em Uberlândia, Minas Gerais, Brasil, com o objetivo de disseminar o projeto e outras iniciativas de design estratégico sustentáveis. Desde então o Projeto Caco vem se consolidando também como um espaço de intercâmbio e promoção de conhecimento na área do design sustentável.

O 2º Seminário de Discussão Científica no Campo do Design, ocorreu nos dias 28 e 29/06/18, no Cinemark no Uberlândia Shopping, também na cidade de Uberlândia. Realizaram-se cinco palestras proferidas por convidados de diferentes programas de pós-graduação em design e arquitetura. O Seminário foi um espaço importante para o desenvolvimento e a disseminação da pesquisa científica para o setor moveleiro da região (anexo 8, p. 360).

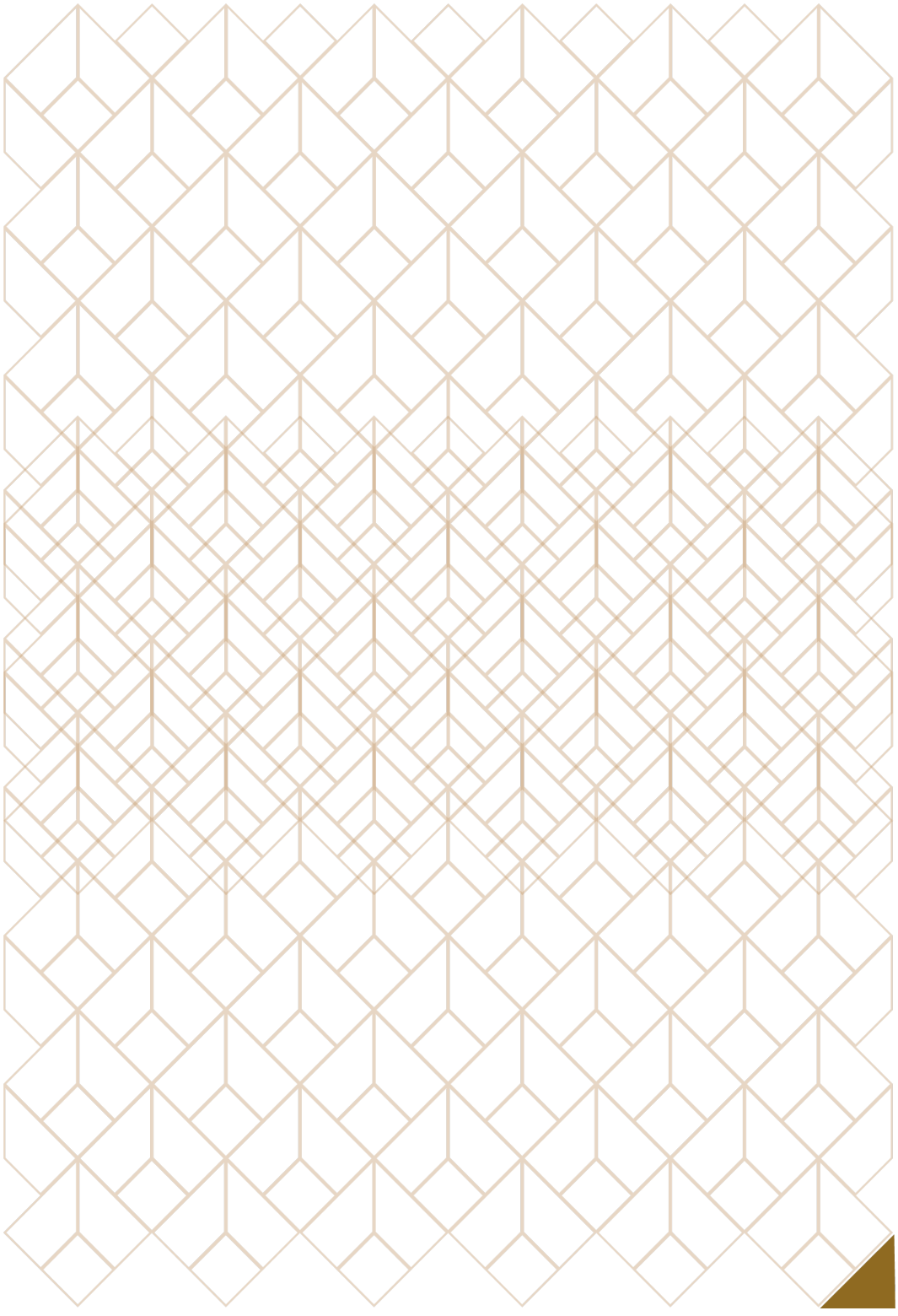
Os Seminários contaram com o apoio da Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais (FIEMG), do Sindicato das Industrias de Marcenaria e Mobiliário do Vale do Paranaíba (Sindmob), do Programa de Competitividade Industrial Regional (PCIR) e do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI).

Como parte do processo de disseminação também foram realizadas duas instalações que empregaram como material, restos e fragmentos de resíduos provenientes de rejeitos de MDF. As instalações, desenvolvidas em coautoria com o designer, investigador e Prof. Juscelino Humberto Machado Junior, buscaram articular os conceitos desenvolvidos pelos investigadores. Em cada montagem, obrigatoriamente, concebe-se uma nova composição em detrimento dos rejeitos fabris disponíveis, onde os painéis nunca assumem uma única forma (Braga & Junior, 2016).

A primeira instalação Caco realizada para a fachada de uma exposição de design, em 2015 na cidade de Uberlândia foi utilizada na capa do álbum musical do artista Pabllo Vittar lançado em 2015. A segunda instalação foi realizada em 2017 por meio do convite do curador Andrés Hernández para a exposição em comemoração aos 20 anos do Museu Universitário de Arte (Muna) de Uberlândia. A instalação para o MUnA foi publicada no livro intitulado: Obras comentadas: doações à coleção do Museu Universitário de Arte (MUNA) da UFU (anexo 9, p. 365).

As instalações desenvolvidas pelo Projeto Caco com rejeitos de mobiliário, além de incentivar e valorizar a reciclagem, atuaram como um importante agente tático para a disseminação do Projeto, pois possibilitaram uma experiência tangível entre a comunidade (designers, artistas, marceneiros, a população da região) e a investigação. As instalações também contribuíram para demonstrar o interesse, a curiosidade e a aceitação da população local e de toda a mídia da região pelas instalações desenvolvidas.

O conhecimento adquirido com a investigação também significa um avanço no percurso acadêmico da investigadora e fortalece a parceria entre os pesquisadores das diferentes Universidades - Universidade de Lisboa (ULisboa), Universidade Federal de Uberlândia (UFU), e Universidade Estadual Paulista (UNESP) e das Instituições envolvidas – Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais (FIEMG), Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) e Sindicato das Indústrias de Marcenaria e Mobiliário do Vale do Paranaíba (Sindmob). As Universidades também poderão aplicar o conhecimento adquirido em um setor de produção especializado e não industrial e no qual poucas pesquisas de design sustentável se dedicaram até o momento.



REFERÊNCIAS



REFERÊNCIAS

ABNT. (2004). NBR ISO 14001 Sistemas de gestão ambiental: requisitos com orientações de uso. Recuperado de http://www.abnt.org.br

AICEP. (2018). Exportações portuguesas de mobiliário e colchoaria crescem 4%. Recuperado 27 de agosto de 2018, de http://www.portugalglobal.pt/PT/PortugalNews/Paginas/NewDetail.aspx?newId=%7BEED737F7-5637-494B-B897-A48C28F6C411%7D

AIMMP. (2017). Painéis de madeira. AIMMP. Recuperado de http://www.portugalglobal.pt/PT/PortugalNews/Paginas/NewDetail.aspx?newId=%7BEED737F7-5637-494B-B897-A48C28F6C411%7D

Alexander, D. L., Lynch, J. G., & Wang, Q. (2008). As time goes by: do cold feet follow warm intentions for really new versus incrementally new products? *Journal of Marketing Research*, *45*(3), 307–319.

Almeida, P. L. de. (2018). Sob medida móbile. *Um trabalho a menos: sem a pré-montagem, marcenaria pode ter incremento de até 30% em mão de obra*, (109), 8–10.

Argan, G. C. (1992). *Arte moderna: do Iluminismo aos movimentos contemporâneos* (Edição: 1). São Paulo: Companhia das Letras.

Barbero, S., & Cozzo, B. (2009). *Ecodesign*. Barcelona: HF Ullmann.

Behrendt, S., Jasch, C., Peneda, M. C., & Weenen, H. van. (1997). *Life cycle design: a manual for small and medium sized companies*. New York: Springer.

Best, K. (2010). *The fundamentals of design management*. Lausanne: AVA Publishing.

Bhamra, T. (2007). *Design for sustainability: a practical approach*. England: Gower.

Braga, J. C. (2014). Ecodesign: estudo de caso de estratégias aplicadas a produtos nacionais. *Revista de Gestão dos Países de Língua Portuguesa*, *13*(2), 28–40.

Braga, J. C., & Junior, J. M. (2016). CACO: especificações conceituais e técnicas. In A. I. M. Hernández (Org.), *Obras comentadas: doações à coleção do Museu Universitário de Arte - Muna- UFU*. São Paulo: edição do autor.

Braga, J. C., Moreira da Silva, F., Ferrão, L., & Paschoarelli, L. C. (2017). Insertion of Sustainable Strategic Design in the Furnishings of Micro and Small Enterprises. *The International Journal of Designed Objects*, *11*(3), 1–16. https://doi.org/10.18848/2325-1379/CGP/v11i03/1-16

Brasil. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998., Pub. L. No. Lei n. 12.305 de 02 de agosto de 2010, 73 (2012). Recuperado de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm

Braungart, M., & McDonough, W. (2002). *Cradle to cradle: remaking the way we make things*. New York: North Point Press.

Brezet, H., & Hemel, C. van. (1998). *Ecodesign: a promising approach to sustainable production and consumption*. Paris: UNEP.

Brown, B., Buchanan, R., DiSalvo, C., Doordan, D., & Margolin, V. (2014). Introduction. *Design Issues*, *30*(1), 1–2.

BROWN, L. R. (1991). *A construção da sociedade auto-sustentável*. São Paulo: Metodista.

Brown, T. (2008). Design thinking. *Harvard Business Review*, *86*(6), 84–92.

Brown, T., & Katz, B. (2011). Change by design. *Journal of Product Innovation Management*, *28*(3), 381–383.

Brown, T., & Wyatt, J. (2010). Design thinking for social innovation. *Stanford Social Innovation Review*, (Winter), 30–35.

Bruce, A., & Langdon, K. (2000). *Essential managers: strategic thinking*. United States: Dorling Kindersley.

Câmara Municipal de Maia. (2005). Ecocentro. Recuperado 2 de setembro de 2018, de http://ambiente.maiadigital.pt/ambiente/residuos/mais-informacao-1/ecocentro

Capistrano, M. W. de. (2014). IEMI abre ciclo de palestras do 5º congresso moveleiro. Recuperado 20 de setembro de 2015, de http://www.emobile.com.br/site/noticias/congresso-moveleiro-inicia-com-palestra-iemi/

Cardoso, J. (2010). Arte e sustentabilidade: uma reflexão sobre os problemas ambientais e sociais por meio da arte. *Revista Espaço Acadêmico*, *10*(112), 31–39.

Castro, M. L. A. C. de, & Cardoso, J. (2010). Technological innovation and narrative innovation: paths for design in the furniture industry of Ubá. *Interações*, *11*(2), 205–213.

CECEJ. (2014). Paços de Ferreira 2020: opções de futuro, comunidade ativa e resiliência empresarial. CECEJ. Recuperado de https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjoocyfjZ_dAhWOnJAKHSP_DMEQFjADegQIBxAC&url=http%3A%2F%2Fwww.cm-

pacosdeferreira.pt%2Ffiles%2Fplano_text.pdf&usg=AOvVaw0deSy67VNcX8UBYO1tbJYd

Chehebe, J. R. B. (1997). *Analise Do Ciclo De Vida De Produtos*. Rio de Janeiro (RJ): Qualitymark.

Chiarelli, T. (1999). *Arte internacional brasileira*. Lemos Editorial.

Christensen, C. M. (1997). *The innovator's dilemma: when new technologies cause great firms to fail*. Boston: Harvard Business Review Press.

Christensen, C. M., Baumann, H., Ruggles, R., & Sadtler, T. M. (2006). Harvard Business Review. *Disruptive innovation for social change*, (December). Recuperado de https://hbr.org/2006/12/disruptive-innovation-for-social-change

Cluster. (2007). Levantamento estratégico: cluster das empresas de mobiliário de Portugal. Strategic Trends. Recuperado de http://norteemrede.ccdr-n.pt/rede-de-informacao/publicacoes/estudo-estrategico-da-industria-de-mobiliario

Coghlan, D., & Brannick, T. (2014). *Doing action research in your own organization*. London: Sage.

Comissão das Comunidades Europeias. (2000). Livro verde: Aspectos ambientais do PVC. Recuperado de http://ec.europa.eu/environment/waste/pvc/pdf/pt.pdf

Corrêa, G. R., Duarte, A. L., & Abreu, L. G. de. (2016). Resíduos da indústria moveleira: diagnóstico nas empresas associadas ao SINDMOV-BH. In *Blucher Design Proceedings* (p. 4214–4225). Belo Horizonte: Editora Blucher. https://doi.org/10.5151/despro-ped2016-0362

Corrêa, G. R., & Policarpo, A. de O. (2018). Ligno: material compósito com resíduo de madeira. In *Blucher Design Proceedings* (p. 1–15). Joinville: Editora Blucher.

Crocco, M., & Horácio, F. (2001). *Industrialização descentralizada: sistemas industriais locais o arranjo produtivo moveleiro de Ubá*. Rio de Janeiro: IE/UFRJ.

Crul, M. R. M., & Diehl, J. C. (2006). *Design for sustainability: a practical approach for developing economies*. Paris: UNEP.

Dal Piva, R. (2006). *Processo de fabricação dos móveis sob medida*. Porto Alegre: SENAI.

Decreto-lei n.º 73/2011 de 17 de junho do Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território, Pub. L. No. Diário da República: I série, Nº 116, 50 (2011). Recuperado de http://data.dre.pt/eli/dec-lei/73/2011/06/17/p/dre/pt/html

Deserti, A., & Rizzo, F. (2014). Design and the cultures of enterprises. *Design Issues*, *30*(1), 36–56.

DGAE. (2017). Indústria do mobiliário: sinopse 2017. DSPE.

DGAE. (2018). Ficha de tecido industrial: indústria do mobiliário. Direção Geral das Atividades Economicas. Recuperado de http://www.dgae.gov.pt/pagina.aspx?f=1&lws=1&mcna=0&lnc=8140AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA&parceiroid=0&codigoms=0&codigono=7626847284748854AAAAAAAA

Eek, P. H. (2012). *The site: Piet Hein Eek*. Heindhoven: Eek & Ruijgrok publishers.

EGP. (2007). Estudo estratégico das indústrias de madeira e mobiliário. AIMMP. Recuperado de http://norteemrede.ccdr-n.pt/rede-de-informacao/publicacoes/estudo-estrategico-da-industria-de-mobiliario

E-mobile. (2017). Relatório Brasil Móveis 2017: EMI lança dados do setor moveleiro. Recuperado 1º de setembro de 2018, de http://www.sindicatodaindustria.com.br/noticias/2017/11/72,118428/relatorio-brasil-moveis-2017-iemi-lanca-dados-do-setor-moveleiro.html

Etherington, R. (2014). Dezeen. *Piet Hein Eek uses offcuts from his scrap wood furniture to make Waste Waste 40x40*. Recuperado de https://www.dezeen.com/2014/01/05/waste-waste-40x40-piet-hein-eek-scrap-wood-furniture/

FIEMG. (2002). Diagnóstico do pólo moveleiro de Ubá e região. Belo Horizonte: IEL/MG.

FIEMG. (2018a). Diagnóstico SESI Indústria Segura. Recuperado 1º de outubro de 2018, de https://www7.fiemg.com.br/sesi/produto/programa-sesi-industria-segura

FIEMG. (2018b). Minas Sustentável. Recuperado 1º de outubro de 2018, de https://www7.fiemg.com.br/sesi/produto/minas-sustentavel-1

Fiksel, J. R. (2009). *Design for environment a guide to sustainable product development*. New York: McGraw-Hill.

FIRJAN. (2014). *Gestão ambiental para Micro e Pequenas Empresas: Cartilhas empresarial do SENAI* (2º ed). Rio de Janeiro: Sistema FIRJAN.

Fornari, F., Assis, L. de, & Ahrens, R. de B. (2015). Resíduos sólidos da indústria moveleira de Arapongas – PR e sua mitigação. *Revista Espacios*, *36*(8), 13.

Freitas, R. F. de, & Merino, E. A. D. (2011). *A gestão de design como estratégia organizacional*. Rio de Janeiro: Rio Books.

Fuad-Luke, A. (2009). *The Eco-design handbook: a complete sourcebook for the home and office* (3 edition). London: Thames & Hudson.

Galinari, R., Júnior, T., Rodrigues, J., & Morgado, R. R. (2013). A competitividade da indústria de móveis do Brasil: situação atual e perspectivas. *BNDES Setorial*, *37*, 227–272.

Garcia, A. de A. (2005). *Estudo de mercado e pesquisa de benchmarking para o setor moveleiro DF*. Brasília- DF: SEBRAE.

Gatti, B. A. (2012). *Grupo Focal na Pesquisa em Ciências Sociais e Humanas*. Brasília: Líber Livro Editora.

Gertsakis, J., Lewis, H., Sweatman, A., Grant, T., & Morelli, N. (2001). *Design + Environment: A Global Guide to Designing Greener Goods*. Sheffield: Greenleaf.

Gill, J., & Johnson, P. (2010). *Research methods for managers*. Los Angeles: SAGE Publications Ltd.

Gisbert, P. F., & Garcia, R. L. (2004). Las estratégias de diseñõ respetuoso com el medio ambiente. In T. G. Navarro & S. C. Rizo (Orgs.), *Ecodiseno: Ingenieria del ciclo de vida para el desarrollo de productos sostenibles*. Valencia: Ed. Univ. Politéc. Valencia.

Glueck, W. F. (1980). *Business policy and strategic management*. New York: Mcgraw-Hill.

Gonçalves, S. A. A. (2012). Política nacional de resíduos sólidos: alguns apontamentos sobre a lei n. 12.305/2010. In Maria Cecília Loschiavo dos Santos & S. L. F. G. Dias (Orgs.), *Resíduos sólidos urbanos e seus impactos socioambientais*. São Paulo: IEE-USP.

Gorini, A. P. F. (1998). Panorama do setor moveleiro no Brasil, com ênfase na competitividade externa a partir do desenvolvimento da cadeia industrial de produtos sólidos de madeira. *Rio de Janeiro: BNDES*.

Guimarães, E. N. (Org.). (2013). Estudo de viabilidade técnica, econômica, financeira e social da aglomeração urbana do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba e seu colar de influência regional com vistas à implantação da região metropolitana. IE - UFU, Uberlândia.

Hamel, G., & Prahalad, C. K. (1994). *Competing for the future*. Boston: Havard Business School Press.

Hanington, B., & Martin, B. (2012). *Universal methods of design: 100 ways to research complex problems, develop innovative ideas, and design effective solutions*. United States: Rockport Publishers.

Hobday, M., Boddington, A., & Grantham, A. (2011). An Innovation Perspective on Design: Part 1. *Design Issues*, *27*(4), 5–15.

IBÁ. (2017). IBA: relatório anual 2017. IBÁ. Recuperado de http://iba.org/images/shared/Biblioteca/IBA_RelatorioAnual2017.pdf

IBGE. (2015). Cidades. Recuperado 22 de setembro de 2015, de http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=317020

IBGE. (2018). Cidades. Recuperado 5 de maio de 2017, de https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/uberlandia/panorama

IEL. (2018). Conheça o IEL. Recuperado 1º de outubro de 2018, de https://www7.fiemg.com.br/iel/mais-iel

IEMI. (2016). Brazilian Furniture - Sobre o Setor. Recuperado 1º de setembro de 2018, de http://www.brazilianfurniture.org.br/sobresetor

Jeswiet, J., & Hauschild, M. (2005). EcoDesign and future environmental impacts. *Materials & Design*, *26*(7), 629–634.

Kelley, T., & Kelley, D. (2013). *Creative confidence: unleashing the creative potential within us all*. New York: Crown Business.

Kozak, P. A., Cortez, A. M., Schirmer, W. N. S., Caldeira, M. V. W., & Balbinot, R. (2008). Identificação, quantificação e classificação dos resíduos sólidos de uma fábrica de móveis. *Revista Acadêmica: Ciência Animal*, *6*(2), 203–212.

Leão, M. de S. (2009). Revista da madeira. *Fatores de competitividade da industria de móveis de madeira no Brasil*, p. 1–8.

Leff, E. (2005). *Racionalidade Ambiental*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira.

Leonard, A. (2011). *The story of stuff: the impact of overconsumption on the planet, our communities, and our health-and a vision for change*. New York: Free Press.

Louro, G., Constantino, L., Gravato, A., & Rego, F. (2009). Silva Lusitana. *A fileira da*

construção e do mobiliário: análise de contexto, *17*(1), 59–82.

Lovins, L. H., Lovins, A., & Hawken, P. (2008). *Natural capitalism: creating the next industrial revolution*. New York: Back Bay Books.

Luttropp, C., & Lagerstedt, J. (2006). Ecodesign and the ten golden rules: generic advice for merging environmental aspects into product development. *Journal of Cleaner Production*, *14*(15–16), 1396–1408.

Maloney, T. M. (1993). *Modern particle board and dry process fiberboard manufacturing*. San Francisco: Backbeat Books.

Manual de gestão de design. (1997). Porto Alegre: Centro Português de Design, CPD.

Manzini, E. (2014). Making things happen: social innovation and design. *Design Issues*, *30*(1), 57–66.

Manzini, E., & Vezzoli, C. (2008). *Desenvolvimento de produtos sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais*. São Paulo: EDUSP.

McNiff, J. (2013). *Action research: principles and practice*. New York: Routledge.

Michaelis. (2009). Michaelis: moderno dicionário da lingua portuguesa. *online*. São Paulo: Companhia Melhoramentos.

Mintzberg, H. (2013). *Rise and fall of strategic planning: reconceiving roles for planning, plans, planners*. New York: Free Press.

Mintzberg, H., Ahlstrand, B., & Lampel, J. (2008). *Strategy safari: the complete guide through the wilds of strategic management* (2º ed). Harlow, UK: Pearson Education Canada.

Mintzberg, H., Ahlstrand, B., & Lampel, J. (2010). *Management? It's not what you think!* New York: Pearson.

Mintzberg, H., Lampel, J., Quinn, J. B., & Ghoshal, S. (2007). *The strategy process: concepts, context, cases*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Moreira da Silva, F. J. C. (2010). Investigar em design versus investigar pela prática do design: um novo desafio científico. *INGEPRO-Inovação, Gestão e Produção*, *2*(4), 082–091.

Morgan, D. L. (1996). Focus Groups. *Annual Review of Sociology*, *22*(1), 129–152.

Morgan, D. L., & Spanish, M. T. (1984). Focus groups: A new tool for qualitative research. *Qualitative Sociology*, *7*(3), 253–270.

Moveleiros. (2015). 2015 inicia com recuo na exportação de móveis. Recuperado 19 de setembro de 2015, de http://www.megamoveleiros.com.br/2015-inicia-com-recuo-na-exportacao-de-moveis/

Mozota, B. B. (2006). The four powers of design: A value model in design management. *Design Management Review*, *17*(2), 44–53.

Mozota, B. B. de. (2003). *Design management: using design to build brand value and corporate innovation*. New York: Allworth Press.

Nahuz, M. A. R., Figueroa, F. M. Z., & Lelo, P. K. Y. (2002). *Prospectiva tecnológica da cadeia*

produtiva: madeira e móveis. São Paulo: IPT.

Neumeier, M. (2009). *The designful company: how to build a culture of nonstop innovation*. Berkeley: New Riders.

Nogueira, E. A. de F. (2016). CACO. In A. I. M. Hernández (Org.), *Obras comentadas: doações à coleção do Museu Universitário de Arte - Muna- UFU.* São Paulo: edição do autor.

Norman, D. A., & Verganti, R. (2014). Incremental and radical innovation: design research vs. technology and meaning change. *Design Issues*, *30*(1), 78–96.

Nunes, V. G. A. (2013). *Design pilot project as a boundary object: a strategy to foster sustainable design policies for Brazilian MSEs.* (PhD Thesis). Polytechnic of Milan, Milan.

Oliveira, P. R. S., Paes, F. A. S. V., Rezende, J. B., Alvarenga, A. de P., & Mendonça, F. M. de. (2012). Cadeia produtiva da movelaria: o polo moveleiro do Triângulo Mineiro. EPAMIG.

Papanek, V. (1995). *The green imperative: ecology and ethics in design and architecture*. New York: Thames & Hudson.

Pereira, A. F. (2013). *Madeiras brasileiras: guia de combinação e substituição.* São Paulo: Blucher.

Pereira, Andrea Franco, Carvalho, L. de S. C., & Pinto, A. C. de O. (2010). Resíduo de madeira: limites e possibilidades de seu uso como matéria-prima alternativa. In *9º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design*. São Paulo: Blucher.

Phillips, P. L. (2012). *Creating the perfect design brief: how to manage design for strategic advantage* (2º ed). New York: Allworth Press.

Portaria n. 997-A/91 de 30 de setembro do Ministério das Finanças, do Planejamento e da Administração do Território e da Indústria e Energia, Pub. L. No. Diário da República: n.º 225/1991, 3º Suplemento, Série I-B (1991). Recuperado de https://dre.pt

Porter, M. E. (1996). What Is Strategy? *Harvard Business Review*, *74*(6), 61–78.

Porter, M. E. (2008). The five competitive forces that shape strategy. *Harvard Business Review*, *86*, 78–93.

Prado, M. V., Bezado, A. P., & Grando, F. R. (2014). Relatório setorial 2014 polo moveleiro do Rio Grande do Sul. IEMI.

Prefeitura Municipal de Uberlândia. Projeto de Lei n. 192 de 2014. Aprova o plano de gestão integrada de resíduos sólidos - PGIRS do Município de Uberlândia, Pub. L. No. 192 (2014).

Rampersad, H. K., & El-Homsi, A. (Orgs.). (2007). *Tps-Lean six sigma: linking human capital to lean six sigma - a new blueprint for creating high performance companies*. Charlotte, N.C: Information Age Publishing.

Ruiz, A. J. H., & Arango, A. M. A. (2012). Desarrollo de una marca-producto para gesta diseño. Un caso de innovación incremental. *Estudios Gerenciales*, *28*(122), 181–199.

Sandberg, B. (2008). *Managing and marketing radical innovations: marketing new technology*. London: Routledge.

Santos, C., & Menezes, M. dos S. (2009). Design para micro e pequena empresa: o desenho

como abordagem do projeto. In M. dos S. Menezes & L. C. Paschoarelli (Orgs.), *Design e planejamento: aspectos tecnológicos*. São Paulo: Cultura acadêmica.

Santos, M. C. L., & Dias, S. L. F. G. (Orgs.). (2012). *Resíduos sólidos urbanos e seus impactos socioambientais.* São Paulo: IEE-USP.

Sanz, F., Latour, S., Neves, M., Bastet, E., & Pischedda, D. (2007). Aplicações industriais do pinheiro bravo. Centro de Innocación e Servizos Tecnolóxicos da Madeira de Galícia. Recuperado de http://www.clustermadeira.com/pdf/Pinho_Pinaster_PT.pdf

SEBRAE. (2002). *Cara Brasileira: a brasilidade nos negócios, um caminho para o "made in Brazil"*. Brasília: Edição Sebrae.

SEBRAE (Org.). (2013). *Anuário do Trabalho na micro e pequena empresa*. Brasília- DF: DIEESE.

SEBRAE. (2018). Programa Sebraetec - MG | Sebrae. Recuperado 29 de setembro de 2018, de http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ufs/mg/sebraeaz/programa-sebraetec-mg,013c080a3e107410VgnVCM1000003b74010aRCRD

SENAI. (2006). Diagnóstico empresarial das indústrias moveleiras de Uberlândia e região. Uberlândia: Sistema FIEMG.

SENAI, FIEMG, & MASISA (Orgs.). (1997). *MDF fibro fácil: usos e aplicações para a indústria moveleira brasileira*. Bento Gonçalves: SENAI/FIERGS.

SEPLAN. (2017). Banco de dados integrados de Uberlândia. SEPLAN. Recuperado de http://www.uberlandia.mg.gov.br/uploads/cms_b_arquivos/17885.pdf

Siqueira, W. R. (2014). *Inteligência competitiva e cooperação em arranjos produtivos locais: um estudo no setor moveleiro de Uberlândia* (Dissertação de Mestrado em Administração). Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

Slack, N., Brandon, A., & Johnston, R. (2016). *Operations Management* (4º ed). London: Pearson.

Theóphilo, C. R. (2009). *Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas*. São Paulo: Atlas.

Tischner, U., Schmincke, E., Rubik, F., Prösler, M., Dietz, B., Maßelter, S., & Hirschl, B. (2002). *How to do ecodesign? A guide for environmentally and economically sound design*. (G. F. E. Agency, Org.). Basel: Birkhäuser.

Trott, P. (2011). *Innovation management and new product development* (5º ed). New York: Prentice Hall.

Tubino, D. F. (2000). *Manual de planejamento e controle da produção*. São Paulo: Atlas.

Varanda, G. A. (2008). A energia que vem do lixo. Recuperado 25 de junho de 2015, de http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/energia/conteudo_280524.shtml

Vicente, J. M. A. N. (2012). *Contributos para uma metodologia de design sustentável aplicada à indústria do mobiliário: o caso português*. (Tese doutorado em design). Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa.

Wagner, J. A., & Hollenbeck, J. R. (2012). *Comportamento organizacional: criando vantagem competitiva*. São Paulo: Saraiva.

Wimmer, W., Züst, R., & Lee, K. M. (2010). *Ecodesign implementation: a systematic guidance on integrating environmental considerations into product development.* London: Springer.

Xavier, G. L., Guimarães, J., & Peixoto, M. J. (2012). Definição das principais áreas de inovação no setor da indústria do mobiliário. RECET. Recuperado de https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwiFxYP0oJ_dAhUIj5AKHexzAJIQFjAAegQIABAC&url=http%3A%2F%2Fwww.produtech.org%2Fdocumentos%2Festrategia%2Fespecificacao-das-areas-de-inovacao-na-industria-do-mobiliario%2Fat_download%2Ffile&usg=AOvVaw3xFtePpkcUJ0wrzSL-ZOHb

Yin, R. K. (2008). *Case study research: design and methods* (4º ed). Los Angeles: SAGE Publications.

Zurlo, F. (2012). *Le strategie del design: disegnare il valore oltre il prodotto*. Milano: Libraccio Editore.

Zurlo, F., & Nunes, V. G. A. (2016). *Designing pilot projects as boundary objects: a brazilian case study in the promotion of sustainable design*. [s.l.]: Springer.



BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

Design estratégico

Best, K. (2010). *The fundamentals of design management*. Lausanne: AVA Publishing.

Breslin, M., & Buchanan, R. (2008). On the Case Study Method of Research and Teaching in Design. Design Issues, 24(1), 36–40.

Bruce, M., Cooper, R., & Vazquez, D. (1999). Effective design management for small businesses. Design Studies, 20(3), 297–315. https://doi.org/10.1016/S0142-694X(98)00022-2

Crainer, S., & Dearlove, D. (2013). Thinkers 50 Strategy: The Art and Science of Strategy Creation and Execution (1 edition). New York: McGraw-Hill Education.

Bruce, A., & Langdon, K. (2000). *Essential managers: strategic thinking*. United States: Dorling Kindersley.

Freitas, R. F. de, & Merino, E. A. D. (2011). *A gestão de design como estratégia organizacional*. Rio de Janeiro: Rio Books.

Glueck, W. F. (1980). *Business policy and strategic management*. New York: Mcgraw-Hill.

Manzini, E., & Vezzoli, C. (2008). *Desenvolvimento de produtos sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais*. São Paulo: EDUSP.

Mintzberg, H. (2013). *Rise and fall of strategic planning: reconceiving roles for planning, plans, planners*. New York: Free Press.

Mintzberg, H., Ahlstrand, B., & Lampel, J. (2008). *Strategy safari: the complete guide through the wilds of strategic management* (2º ed). Harlow, UK: Pearson Education Canada.

Mintzberg, H., Ahlstrand, B., & Lampel, J. (2010). *Management? It's not what you think!* New York: Pearson.

Mintzberg, H., Lampel, J., Quinn, J. B., & Ghoshal, S. (2007). *The strategy process: concepts, context, cases*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Mozota, B. B. (2006). The four powers of design: A value model in design management. *Design Management Review*, *17*(2), 44–53.

Mozota, B. B. de. (2003). *Design management: using design to build brand value and corporate innovation*. New York: Allworth Press.

Nunes, V. G. A. (2013). *Design pilot project as a boundary object: a strategy to foster sustainable design policies for Brazilian MSEs*. (PhD Thesis). Polytechnic of Milan, Milan.

Papanek, V. (1995). *The green imperative: ecology and ethics in design and architecture*. New York: Thames & Hudson.

Porter, M. E. (1996). What Is Strategy? *Harvard Business Review*, *74*(6), 61–78.

Porter, M. E. (2008). The five competitive forces that shape strategy. *Harvard Business Review*, *86*, 78–93.

Santos, C., & Menezes, M. dos S. (2009). Design para micro e pequena empresa: o desenho como abordagem do projeto. In M. dos S. Menezes & L. C. Paschoarelli (Orgs.), *Design e planejamento: aspectos tecnológicos*. São Paulo: Cultura acadêmica.

Zurlo, F. (2012). *Le strategie del design: disegnare il valore oltre il prodotto*. Milano: Libraccio Editore.

Zurlo, F., & Nunes, V. G. A. (2016). *Designing pilot projects as boundary objects: a brazilian case study in the promotion of sustainable design*. [s.l.]: Springer.

Estratégias de design sustentáveis

ABNT. (2004). NBR ISO 14001 Sistemas de gestão ambiental: requisitos com orientações de uso. Recuperado de http://www.abnt.org.br

Barbero, S., & Cozzo, B. (2009). *Ecodesign*. Barcelona: HF Ullmann.

Behrendt, S., Jasch, C., Peneda, M. C., & Weenen, H. van. (1997). *Life cycle design: a manual for small and medium sized companies*. New York: Springer.

Benson, E. (2009) The big book green design. Suzanna MW Stephens & Anthony B. Stephens (Eds.). New York: Collins Design.

Best, K. (2010). *The fundamentals of design management*. Lausanne: AVA Publishing.

Bhamra, T. (2007). *Design for sustainability: a practical approach*. England: Gower.

Braga, J. C. (2014). Ecodesign: estudo de caso de estratégias aplicadas a produtos nacionais. *Revista de Gestão dos Países de Língua Portuguesa*, *13*(2), 28–40.

Braga, J. C., & Junior, J. M. (2016). CACO: especificações conceituais e técnicas. In A. I. M.

Hernández (Org.), *Obras comentadas: doações à coleção do Museu Universitário de Arte - Muna- UFU.* São Paulo: edição do autor.

Braga, J. C., Moreira da Silva, F., Ferrão, L., & Paschoarelli, L. C. (2017). Insertion of Sustainable Strategic Design in the Furnishings of Micro and Small Enterprises. *The International Journal of Designed Objects*, *11*(3), 1–16. https://doi.org/10.18848/2325-1379/CGP/v11i03/1-16

Braga, J. C. (2012). Sociedade, indústria e design: percepções, atitudes e caminhos rumo a uma sociedade sustentável. *Acta Scientiarum. Human and Social Sciences*, *34*(2).

Brasil. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998., Pub. L. No. Lei n. 12.305 de 02 de agosto de 2010, 73 (2012). Recuperado de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm

Braungart, M., & McDonough, W. (2002). *Cradle to cradle: remaking the way we make things*. New York: North Point Press.

Brezet, H., & Hemel, C. van. (1998). *Ecodesign: a promising approach to sustainable production and consumption*. Paris: UNEP.

Braungart, M., & McDonough, W. (2002). *Cradle to cradle: remaking the way we make things*. New York: North Point Press.

Brezet, H., & Hemel, C. van. (1998). *Ecodesign: a promising approach to sustainable production and consumption*. Paris: UNEP.

Brown, B., Buchanan, R., DiSalvo, C., Doordan, D., & Margolin, V. (2014). Introduction. *Design Issues*, *30*(1), 1–2.

BROWN, L. R. (1991). *A construção da sociedade auto-sustentável*. São Paulo: Metodista.

Chehebe, J. R. B. (1997). *Analise Do Ciclo De Vida De Produtos*. Rio de Janeiro (RJ): Qualitymark.

Fiksel, J. R. (2009). *Design for environment a guide to sustainable product development*. New York: McGraw-Hill.

FIRJAN. (2014). *Gestão ambiental para Micro e Pequenas Empresas: Cartilhas empresarial do SENAI* (2º ed). Rio de Janeiro: Sistema FIRJAN.

Freitas, R. F. de, & Merino, E. A. D. (2011). *A gestão de design como estratégia organizacional*. Rio de Janeiro: Rio Books.

Fuad-Luke, A. (2009). *The Eco-design handbook: a complete sourcebook for the home and office* (3 edition). London: Thames & Hudson.

Gertsakis, J., Lewis, H., Sweatman, A., Grant, T., & Morelli, N. (2001). *Design + Environment: A Global Guide to Designing Greener Goods*. Sheffield: Greenleaf.

Gisbert, P. F., & Garcia, R. L. (2004). Las estratégias de disenõ respetuoso com el medio ambiente. In T. G. Navarro & S. C. Rizo (Orgs.), *Ecodiseno: Ingenieria del ciclo de vida para el desarrollo de productos sostenibles*. Valencia: Ed. Univ. Politéc. Valencia.

Gutierrez, A. M. J. A., & Seva, R. R. (2016). Affective Responses in the Purchase of Consumer Eco Products. DLSU Business & Economics Review, 25(2), 129–146.

Jeswiet, J., & Hauschild, M. (2005). EcoDesign and future environmental impacts. *Materials & Design*, *26*(7), 629–634.

Leff, E. (2005). *Racionalidade Ambiental*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira.

Leonard, A. (2011). *The story of stuff: the impact of overconsumption on the planet, our communities, and our health-and a vision for change*. New York: Free Press.

Lovins, L. H., Lovins, A., & Hawken, P. (2008). *Natural capitalism: creating the next industrial revolution*. New York: Back Bay Books.

Luttropp, C., & Lagerstedt, J. (2006). Ecodesign and the ten golden rules: generic advice for merging environmental aspects into product development. *Journal of Cleaner Production*, *14*(15–16), 1396–1408.

MacDonald, E. F., & She, J. (2015). Review: Seven cognitive concepts for successful eco-design. Journal of Cleaner Production, 92, 23–36.

Manual de gestão de design. (1997). Porto Alegre: Centro Português de Design, CPD.

Manzini, E. (2014). Making things happen: social innovation and design. *Design Issues*, *30*(1), 57–66.

Manzini, E., & Vezzoli, C. (2008). *Desenvolvimento de produtos sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais*. São Paulo: EDUSP.

Medeiros, J. F., Ribeiro, J. L. D., & Cortimiglia, M. N. (2016). Influence of perceived value on purchasing decisions of green products in Brazil. Journal of Cleaner Production, 110, 158–169.

Papanek, V. (1995). *The green imperative: ecology and ethics in design and architecture*. New York: Thames & Hudson.

Proctor R. (2009). 1000 new eco designs and where to find them. London: Laurence Kng Publishing.

Reis, D., & Wiedemann J. Product design in the sustainable era. Germany: Taschen

Tischner, U., Schmincke, E., Rubik, F., Prösler, M., Dietz, B., Maßelter, S., & Hirschl, B. (2002). *How to do ecodesign? A guide for environmentally and economically sound design*. (G. F. E. Agency, Org.). Basel: Birkhäuser.

Tischner, U. (1999). A day in the life of a sustainable solutions designer in 2020. The Journal of Sustainable Product Design, (10).

Wimmer, W., Züst, R., & Lee, K. M. (2010). *Ecodesign implementation: a systematic guidance on integrating environmental considerations into product development.* London: Springer.

Zurlo, F., & Cautela, C. (2014). Design Strategies in Different Narrative Frames. Design Issues, 30(1), 19–35. https://doi.org/10.1162/DESI_a_00246

Zurlo, F., & Nunes, V. G. A. (2016). *Designing pilot projects as boundary objects: a brazilian case study in the promotion of sustainable design*. [s.l.]: Springer.

Inovação

Alexander, D. L., Lynch, J. G., & Wang, Q. (2008). As time goes by: do cold feet follow warm intentions for really new versus incrementally new products? *Journal of Marketing Research*, *45*(3), 307–319.

Best, K. (2010). *The fundamentals of design management*. Lausanne: AVA Publishing.

Brown, T. (2008). Design thinking. *Harvard Business Review*, *86*(6), 84–92.

Brown, T., & Katz, B. (2011). Change by design. *Journal of Product Innovation Management*, *28*(3), 381–383.

Brown, T., & Wyatt, J. (2010). Design thinking for social innovation. *Stanford Social Innovation Review*, (Winter), 30–35.

Christensen, C. M. (1997). *The innovator's dilemma: when new technologies cause great firms to fail*. Boston: Harvard Business Review Press.

Christensen, C. M., Baumann, H., Ruggles, R., & Sadtler, T. M. (2006). Harvard Business Review. *Disruptive innovation for social change*, (December). Recuperado de *https://hbr.org/2006/12/disruptive-innovation-for-social-change*

Confederação Nacional da Indústria. (2015). Inovation is action: 22 innovation business cases of small, medium and large companies. Brasília: CNI.

Crul, M. R. M., & Diehl, J. C. (2006). *Design for sustainability: a practical approach for developing economies*. Paris: UNEP.

Deserti, A., & Rizzo, F. (2014). Design and the cultures of enterprises. *Design Issues*, *30*(1), 36–56.

Dorst, K. (2011). The core of 'design thinking' and its application. Design Studies, 32(6), 521–532. https://doi.org/10.1016/j.destud.2011.07.006

Gobble, M. M. (2012). Innovation and Sustainability. Research Technology Management, 55(5), 64–66. https://doi.org/10.5437/08956308X5505005

Hamel, G., & Prahalad, C. K. (1994). *Competing for the future*. Boston: Havard Business School Press.

Hobday, M., Boddington, A., & Grantham, A. (2011). An Innovation Perspective on Design: Part 1. *Design Issues*, *27*(4), 5–15.

Kelley, T., & Kelley, D. (2013). *Creative confidence: unleashing the creative potential within us all*. New York: Crown Business.

Manzini, E. (2014). Making things happen: social innovation and design. *Design Issues*, *30*(1), 57–66.

Manzini, E., & Vezzoli, C. (2008). *Desenvolvimento de produtos sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais*. São Paulo: EDUSP.

Mozota, B. B. de. (2003). *Design management: using design to build brand value and corporate innovation*. New York: Allworth Press.

Neumeier, M. (2009). *The designful company: how to build a culture of nonstop innovation*. Berkeley: New Riders.

Norman, D. A., & Verganti, R. (2014). Incremental and radical innovation: design research vs. technology and meaning change. *Design Issues*, *30*(1), 78–96.

Ruiz, A. J. H., & Arango, A. M. A. (2012). Desarrollo de una marca-producto para gesta diseño. Un caso de innovación incremental. *Estudios Gerenciales*, *28*(122), 181–199.

Sandberg, B. (2008). *Managing and marketing radical innovations: marketing new technology*. London: Routledge.

Trott, P. (2011). *Innovation management and new product development* (5º ed). New York: Prentice Hall.

MPEs moveleiras

AICEP. (2018). Exportações portuguesas de mobiliário e colchoaria crescem 4%. Recuperado 27 de agosto de 2018, de *http://www.portugalglobal.pt/PT/PortugalNews/Paginas/NewDetail.aspx?newId=%7BEED737F7-5637-494B-B897-A48C28F6C411%7D*

AIMMP. (2017). Painéis de madeira. AIMMP. Recuperado de *http://www.portugalglobal.pt/PT/PortugalNews/Paginas/NewDetail.aspx?newId=%7BEED737F7-5637-494B-B897-A48C28F6C411%7D*

Almeida, P. L. de. (2018). Sob medida móbile. *Um trabalho a menos: sem a pré-montagem, marcenaria pode ter incremento de até 30% em mão de obra*, (109), 8–10.

Capistrano, M. W. de. (2014). IEMI abre ciclo de palestras do 5º congresso moveleiro. Recuperado 20 de setembro de 2015, de *http://www.emobile.com.br/site/noticias/congresso-moveleiro-inicia-com-palestra-iemi/*

Cardoso, J. (2010). Arte e sustentabilidade: uma reflexão sobre os problemas ambientais e sociais por meio da arte. *Revista Espaço Acadêmico*, *10*(112), 31–39.

Castro, M. L. A. C. de, & Cardoso, J. (2010). Technological innovation and narrative innovation: paths for design in the furniture industry of Ubá. *Interações*, *11*(2), 205–213.

CECEJ. (2014). Paços de Ferreira 2020: opções de futuro, comunidade ativa e resiliência empresarial. CECEJ. Recuperado de *https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjoocyfjZ_dAhWOnJAKHSP_DMEQFjADegQIBxAC&url=http%3A%2F%2Fwww.cm-pacosdeferreira.pt%2Ffiles%2Fplano_text.pdf&usg=AOvVaw0deSy67VNcX8UBYO1tbJYd*

Cluster. (2007). Levantamento estratégico: cluster das empresas de mobiliário de Portugal. Strategic Trends. Recuperado de http://norteemrede.ccdr-n.pt/rede-de-informacao/publicacoes/estudo-estrategico-da-industria-de-mobiliario

Corrêa, G. R., Duarte, A. L., & Abreu, L. G. de. (2016). Resíduos da indústria moveleira: diagnóstico nas empresas associadas ao SINDMOV-BH. In *Blucher Design Proceedings* (p. 4214–4225). Belo Horizonte: Editora Blucher. https://doi.org/10.5151/despro-ped2016-0362

Corrêa, G. R., & Policarpo, A. de O. (2018). Ligno: material compósito com resíduo de madeira. In *Blucher Design Proceedings* (p. 1–15). Joinville: Editora Blucher.

Crocco, M., & Horácio, F. (2001). *Industrialização descentralizada: sistemas industriais locais o arranjo produtivo moveleiro de Ubá*. Rio de Janeiro: IE/UFRJ.

Dal Piva, R. (2006). *Processo de fabricação dos móveis sob medida*. Porto Alegre: SENAI.

DGAE. (2017). Indústria do mobiliário: sinopse 2017. DSPE.

DGAE. (2018). Ficha de tecido industrial: indústria do mobiliário. Direção Geral das Atividades Economicas. Recuperado de *http://www.dgae.gov.pt/pagina.aspx?f=1&lws=1&mcna=0&lnc=8140AAAAAAAAAAAAAAAAAAAA&parceiroid=0&codigoms=0&codigono=7626847284748854AAAAAAAA*

EGP. (2007). Estudo estratégico das indústrias de madeira e mobiliário. AIMMP. Recuperado de http://norteemrede.ccdr-n.pt/rede-de-informacao/publicacoes/estudo-estrategico-da-industria-de-mobiliario

E-mobile. (2017). Relatório Brasil Móveis 2017: EMI lança dados do setor moveleiro. Recuperado 1º de setembro de 2018, de http://www.sindicatodaindustria.com.br/noticias/2017/11/72,118428/relatorio-brasil-moveis-2017-iemi-lanca-dados-do-setor-moveleiro.html

Etherington, R. (2014). Dezeen. *Piet Hein Eek uses offcuts from his scrap wood furniture to make Waste Waste 40x40*. Recuperado de https://www.dezeen.com/2014/01/05/waste-waste-40x40-piet-hein-eek-scrap-wood-furniture/

FIEMG. (2002). Diagnóstico do pólo moveleiro de Ubá e região. Belo Horizonte: IEL/MG.

FIEMG. (2018a). Diagnóstico SESI Indústria Segura. Recuperado 1º de outubro de 2018, de https://www7.fiemg.com.br/sesi/produto/programa-sesi-industria-segura

FIEMG. (2018b). Minas Sustentável. Recuperado 1º de outubro de 2018, de https://www7.fiemg.com.br/sesi/produto/minas-sustentavel-1

Galinari, R., Júnior, T., Rodrigues, J., & Morgado, R. R. (2013). A competitividade da indústria de móveis do Brasil: situação atual e perspectivas. *BNDES Setorial*, *37*, 227–272.

Garcia, A. de A. (2005). *Estudo de mercado e pesquisa de benchmarking para o setor moveleiro DF*. Brasília- DF: SEBRAE.

Gorini, A. P. F. (1998). Panorama do setor moveleiro no Brasil, com ênfase na competitividade externa a partir do desenvolvimento da cadeia industrial de produtos sólidos de madeira. *Rio de Janeiro: BNDES*.

Guimarães, E. N. (Org.). (2013). Estudo de viabilidade técnica, econômica, financeira e social da aglomeração urbana do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba e seu colar de influência regional com vistas à implantação da região metropolitana. IE - UFU, Uberlândia.

IBÁ. (2017). IBA: relatório anual 2017. IBÁ. Recuperado de http://iba.org/images/shared/Biblioteca/IBA_RelatorioAnual2017.pdf

IBGE. (2015). Cidades. Recuperado 22 de setembro de 2015, de http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=317020

IBGE. (2018). Cidades. Recuperado 5 de maio de 2017, de *https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/uberlandia/panorama*

IEMI. (2016). Brazilian Furniture - Sobre o Setor. Recuperado 1º de setembro de 2018, de http://www.brazilianfurniture.org.br/sobresetor

Leão, M. de S. (2009). Revista da madeira. *Fatores de competitividade da industria de móveis de madeira no Brasil*, p. 1–8.

Louro, G., Constantino, L., Gravato, A., & Rego, F. (2009). Silva Lusitana. *A fileira da construção e do mobiliário: análise de contexto*, *17*(1), 59–82.

Moveleiros. (2015). 2015 inicia com recuo na exportação de móveis. Recuperado 19 de setembro de 2015, de http://www.megamoveleiros.com.br/2015-inicia-com-recuo-na-exportacao-de-moveis/

Nahuz, M. A. R., Figueroa, F. M. Z., & Lelo, P. K. Y. (2002). *Prospectiva tecnológica da cadeia produtiva: madeira e móveis*. São Paulo: IPT.

Nunes, V. G. A. (2013). *Design pilot project as a boundary object: a strategy to foster sustainable design policies for Brazilian MSEs.* (PhD Thesis). Polytechnic of Milan, Milan.

Oliveira, P. R. S., Paes, F. A. S. V., Rezende, J. B., Alvarenga, A. de P., & Mendonça, F. M. de. (2012). Cadeia produtiva da movelaria: o polo moveleiro do Triângulo Mineiro. EPAMIG.

Prado, M. V., Bezado, A. P., & Grando, F. R. (2014). Relatório setorial 2014 polo moveleiro do Rio Grande do Sul. IEMI.

Sanz, F., Latour, S., Neves, M., Bastet, E., & Pischedda, D. (2007). Aplicações industriais do pinheiro bravo. Centro de Innocación e Servizos Tecnolóxicos da Madeira de Galícia. Recuperado de http://www.clustermadeira.com/pdf/Pinho_Pinaster_PT.pdf

SEBRAE. (2002). *Cara Brasileira: a brasilidade nos negócios, um caminho para o "made in Brazil"*. Brasília: Edição Sebrae.

SEBRAE (Org.). (2013). *Anuário do Trabalho na micro e pequena empresa*. Brasília- DF: DIEESE.

SEBRAE. (2018). Programa Sebraetec - MG | Sebrae. Recuperado 29 de setembro de 2018, de http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ufs/mg/sebraeaz/programa-sebraetec-mg,013c080a3e107410VgnVCM1000003b74010aRCRD

SENAI. (2006). Diagnóstico empresarial das indústrias moveleiras de Uberlândia e região. Uberlândia: Sistema FIEMG.

SENAI, FIEMG, & MASISA (Orgs.). (1997). *MDF fibro fácil: usos e aplicações para a indústria moveleira brasileira*. Bento Gonçalves: SENAI/FIERGS.

SEPLAN. (2017). Banco de dados integrados de Uberlândia. SEPLAN. Recuperado de http://www.uberlandia.mg.gov.br/uploads/cms_b_arquivos/17885.pdf

Siqueira, W. R. (2014). *Inteligência competitiva e cooperação em arranjos produtivos locais: um estudo no setor moveleiro de Uberlândia* (Dissertação de Mestrado em Administração). Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

Vicente, J. M. A. N. (2012). *Contributos para uma metodologia de design sustentável aplicada à indústria do mobiliário: o caso português.* (Tese doutorado em design). Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa.

Xavier, G. L., Guimarães, J., & Peixoto, M. J. (2012). Definição das principais áreas de inovação no setor da indústria do mobiliário. RECET. Recuperado de https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwiFxYP0oJ_dAhUIj5AKHexzAJIQFjAAegQIABAC&url=http%3A%2F%2Fwww.produtech.org%2Fdocumentos%2Festrategia%2Fespecificacao-das-areas-de-inovacao-na-industria-do-mobiliario%2Fat_download%2Ffile&usg=AOvVaw3xFtePpkcUJ0wrzSL-ZOHb

Residuos

Argan, G. C. (1992). *Arte moderna: do Iluminismo aos movimentos contemporâneos* (Edição: 1). São Paulo: Companhia das Letras.

Câmara Municipal de Maia. (2005). Ecocentro. Recuperado 2 de setembro de 2018, de http://ambiente.maiadigital.pt/ambiente/residuos/mais-informacao-1/ecocentro

Chiarelli, T. (1999). *Arte internacional brasileira*. Lemos Editorial.

Comissão das Comunidades Europeias. (2000). Livro verde: Aspectos ambientais do PVC. Recuperado de *http://ec.europa.eu/environment/waste/pvc/pdf/pt.pdf*

Corrêa, G. R., Duarte, A. L., & Abreu, L. G. de. (2016). Resíduos da indústria moveleira: diagnóstico nas empresas associadas ao SINDMOV-BH. In *Blucher Design Proceedings* (p. 4214–4225). Belo Horizonte: Editora Blucher. https://doi.org/10.5151/despro-ped2016-0362

Corrêa, G. R., & Policarpo, A. de O. (2018). Ligno: material compósito com resíduo de madeira. In *Blucher Design Proceedings* (p. 1–15). Joinville: Editora Blucher.

Decreto-lei n.º 73/2011 de 17 de junho do Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território, Pub. L. No. Diário da República: I série, Nº 116, 50 (2011). Recuperado de *http://data.dre.pt/eli/dec-lei/73/2011/06/17/p/dre/pt/html*

Eek, P. H. (2012). *The site: Piet Hein Eek*. Heindhoven: Eek & Ruijgrok publishers.

Fornari, F., Assis, L. de, & Ahrens, R. de B. (2015). Resíduos sólidos da indústria moveleira de Arapongas – PR e sua mitigação. *Revista Espacios*, *36*(8), 13.

Gonçalves, S. A. A. (2012). Política nacional de resíduos sólidos: alguns apontamentos sobre a lei n. 12.305/2010. In Maria Cecília Loschiavo dos Santos & S. L. F. G. Dias (Orgs.), *Resíduos sólidos urbanos e seus impactos socioambientais*. São Paulo: IEE-USP.

Kozak, P. A., Cortez, A. M., Schirmer, W. N. S., Caldeira, M. V. W., & Balbinot, R. (2008). Identificação, quantificação e classificação dos resíduos sólidos de uma fábrica de móveis. *Revista Acadêmica: Ciência Animal*, *6*(2), 203–212.

Leão, M. de S. (2009). Revista da madeira. *Fatores de competitividade da industria de móveis de madeira no Brasil*, p. 1–8.

Maloney, T. M. (1993). *Modern particle board and dry process fiberboard manufacturing*. San Francisco: Backbeat Books.

Nogueira, E. A. de F. (2016). CACO. In A. I. M. Hernández (Org.), *Obras comentadas: doações à coleção do Museu Universitário de Arte - Muna- UFU.* São Paulo: edição do autor.

Nunes, V. G. A. (2013). *Design pilot project as a boundary object: a strategy to foster sustainable design policies for Brazilian MSEs.* (PhD Thesis). Polytechnic of Milan, Milan.

Pereira, A. F. (2013). *Madeiras brasileiras: guia de combinação e substituição.* São Paulo: Blucher.

Pereira, Andrea Franco, Carvalho, L. de S. C., & Pinto, A. C. de O. (2010). Resíduo de madeira: limites e possibilidades de seu uso como matéria-prima alternativa. In *9º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design*. São Paulo: Blucher.

Portaria n. 997-A/91 de 30 de setembro do Ministério das Finanças, do Planejamento e da Administração do Território e da Indústria e Energia, Pub. L. No. Diário da República: n.º 225/1991, 3º Suplemento, Série I-B (1991). Recuperado de *https://dre.pt*

Prefeitura Municipal de Uberlândia. Projeto de Lei n. 192 de 2014. Aprova o plano de gestão integrada de resíduos sólidos - PGIRS do Município de Uberlândia, Pub. L. No. 192 (2014).

Santos, M. C. L., & Dias, S. L. F. G. (Orgs.). (2012). *Resíduos sólidos urbanos e seus impactos socioambientais.* São Paulo: IEE-USP.

Varanda, G. A. (2008). A energia que vem do lixo. Recuperado 25 de junho de 2015, de http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/energia/conteudo_280524.shtml

Planejamento e gestão de produção

ABNT. (2004). NBR ISO 14001 Sistemas de gestão ambiental: requisitos com orientações de uso. Recuperado de http://www.abnt.org.br

FIRJAN. (2014). *Gestão ambiental para Micro e Pequenas Empresas: Cartilhas empresarial do SENAI* (2º ed). Rio de Janeiro: Sistema FIRJAN.

Freitas, R. F. de, & Merino, E. A. D. (2011). *A gestão de design como estratégia organizacional*. Rio de Janeiro: Rio Books.

Manual de gestão de design. (1997). Porto Alegre: Centro Português de Design, CPD.

Prefeitura Municipal de Uberlândia. Projeto de Lei n. 192 de 2014. Aprova o plano de gestão integrada de resíduos sólidos - PGIRS do Município de Uberlândia, Pub. L. No. 192 (2014).

Rampersad, H. K., & El-Homsi, A. (Orgs.). (2007). *Tps-Lean six sigma: linking human capital to lean six sigma - a new blueprint for creating high performance companies*. Charlotte, N.C: Information Age Publishing.

Slack, N., Brandon, A., & Johnston, R. (2016). *Operations Management* (4º ed). London: Pearson.

Tubino, D. F. (2000). *Manual de planejamento e controle da produção*. São Paulo: Atlas.

Wagner, J. A., & Hollenbeck, J. R. (2012). *Comportamento organizacional: criando vantagem competitiva*. São Paulo: Saraiva.

Wieneke, F. (2009). Gestão da produção: planejamento da produção e atendimento de pedidos. São Paulo: Blucher.

Soares, A; et al. (2010). Gestão ambiental e sustentabilidade. Lisboa: Verlag Sashofer

Metodologia

Breslin, M., & Buchanan, R. (2008). On the Case Study Method of Research and Teaching in Design. Design Issues, 24(1), 36–40.

Coghlan, D., & Brannick, T. (2014). *Doing action research in your own organization*. London: Sage.

Gatti, B. A. (2012). *Grupo Focal na Pesquisa em Ciencias Sociais e Humanas*. Brasília: Líber Livro Editora.

Gill, J., & Johnson, P. (2010). *Research methods for managers*. Los Angeles: SAGE Publications Ltd.

Gil, A. C. (2010). Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas.

Hanington, B., & Martin, B. (2012). *Universal methods of design: 100 ways to research complex problems, develop innovative ideas, and design effective solutions*. United States: Rockport Publishers.

McNiff, J. (2013). *Action research: principles and practice*. New York: Routledge.

Moreira da Silva, F. J. C. (2010). Investigar em design versus investigar pela prática do design: um novo desafio científico. *INGEPRO-Inovação, Gestão e Produção*, *2*(4), 082–091.

Morgan, D. L. (1996). Focus Groups. *Annual Review of Sociology*, *22*(1), 129–152.

Morgan, D. L., & Spanish, M. T. (1984). Focus groups: A new tool for qualitative research. *Qualitative Sociology*, *7*(3), 253–270.

Phillips, P. L. (2012). *Creating the perfect design brief: how to manage design for strategic advantage* (2º ed). New York: Allworth Press.

Silva, A. M. (2008). Guia para normalização de trabalhos técnicos-científicos: projetos de pesquisa, trabalhos acadêmicos, dissertações e teses. Uberlândia: UFU.

Theóphilo, C. R. (2009). *Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas*. São Paulo: Atlas.

Thiollent, M. (2011). Metodologia da pesquisa-ação. São Paulo: Cortez.

Wilson, C. (2013). Credible checklists and quality questionnaires: a user-centered design method. Waltham: Morgan Kaufmann.

Yin, R. K. (2008). *Case study research: design and methods* (4º ed). Los Angeles: SAGE Publications.

Leis, portarias e normas

ABNT. (2000). NBR ISO 14020:2000 Rótulos e declarações ambientais - Princípios Gerais. Rio de Janeiro.

_____. (2004). NBR ISO 14001 Sistemas de gestão ambiental: requisitos com orientações de uso. Recuperado de http://www.abnt.org.br

_____. NBR ISO 14021:2004. (2004). Rótulos e Declarações Ambientais – Auto-Declarações Ambientais – Rotulagem Ambiental Tipo II. Rio de Janeiro.

_____. NBR ISO 14024:2004 (2004). Rótulos e declarações ambientais – Rotulagem Ambiental Tipo I – Princípios e Procedimentos. Rio de Janeiro, 2004.

Brasil. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998., Pub. L. No. Lei n. 12.305 de 02 de agosto de 2010, 73 (2012). Recuperado de *http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm*

Decreto-lei n.º 73/2011 de 17 de junho do Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território, Pub. L. No. Diário da República: I série, Nº 116, 50 (2011). Recuperado de *http://data.dre.pt/eli/dec-lei/73/2011/06/17/p/dre/pt/html*

Gonçalves, S. A. A. (2012). Política nacional de resíduos sólidos: alguns apontamentos sobre a lei n. 12.305/2010. In Maria Cecília Loschiavo dos Santos & S. L. F. G. Dias (Orgs.), *Resíduos sólidos urbanos e seus impactos socioambientais*. São Paulo: IEE-USP.

Portaria n. 997-A/91 de 30 de setembro do Ministério das Finanças, do Planejamento e da Administração do Território e da Indústria e Energia, Pub. L. No. Diário da República: n.º 225/1991, 3º Suplemento, Série I-B (1991). Recuperado de *https://dre.pt*

Prefeitura Municipal de Uberlândia. Projeto de Lei n. 192 de 2014. Aprova o plano de gestão integrada de resíduos sólidos - PGIRS do Município de Uberlândia, Pub. L. No. 192 (2014).

Rotulagem ambiental

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉNCINAS. (2000). NBR ISO 14020:2000 Rótulos e declarações ambientais - Princípios Gerais. Rio de Janeiro.

_____. NBR ISO 14021:2004. (2004). Rótulos e Declarações Ambientais – Auto-Declarações Ambientais – Rotulagem Ambiental Tipo II. Rio de Janeiro.

_____. NBR ISO 14024:2004 (2004). Rótulos e declarações ambientais – Rotulagem Ambiental Tipo I – Princípios e Procedimentos. Rio de Janeiro, 2004.

Atkinson, L., & Rosenthal, S. (2014). Signaling the Green Sell: The Influence of Eco-Label Source, Argument Specificity, and Product Involvement on Consumer Trust. Journal of Advertising, 43(1), 33– 45.

Biazin, C. C., & Godoy, A. M. G. (1999). Gestão ambiental: a rotulagem ambiental nas pequenas empresas do setor moveleiro. Rio de Janeiro: RACE-UFRJ.

Chau, N. H., Basu, A., & Grote, U. (2007). New Frontiers in Environmental and Social Labeling. New York: Physica.

Deere, C. (1999). Eco-labelling and Sustainable Fisheries. Washington, DC: IUCN. Delmas, M. A., & Grant, L. E. (2014). Eco-Labeling Strategies and Price-Premium the Wine Industry Puzzle. Business & Society, 53(1), 6–44.

de Medeiros, J. F., Ribeiro, J. L. D., & Cortimiglia, M. N. (2016). Influence of perceived value on purchasing decisions of green products in Brazil. Journal of Cleaner Production, 110, 158–169.

Fiksel, J. R. (2009). Design for environment a guide to sustainable product development. New York: McGraw-Hill.

Fischer, C., & Lyon, T. P. (2014). Competing Environmental Labels. Journal of Economics & Management Strategy, 23(3), 692–716.

Gutierrez, A. M. J. A., & Seva, R. R. (2016). Affective Responses in the Purchase of Consumer Eco Products. DLSU Business & Economics Review, 25(2), 129–146.

MacDonald, E. F., & She, J. (2015). Review: Seven cognitive concepts for successful eco-design. Journal of Cleaner Production, 92, 23–36.

Marcovitch, J. (2012). Certificação e sustentabilidade ambiental: uma análise crítica.

Marx, A. (2013). Varieties of legitimacy: a configurational institutional design analysis of eco-labels. Innovation: The European Journal of Social Sciences, 26(3), 268–287.

Tischner, U. (1999). A day in the life of a sustainable solutions designer in 2020. The Journal of Sustainable Product Design, (10).

Wulandari, R., Suharjo, B., Soehadi, A. W., & Purnomo, H. (2012). Characteristic and Preferences of Green Consumer Stratification as Bases to Formulating Marketing Strategies of Ecolabel-Certified Furniture. Issues in Social & Environmental Accounting, 6(1/2), 123–141.



ANEXOS

ANEXOS

Anexo 01 *Entrevista com o designer holandês Piet Hein Eek (caso de estudo) p. 269*
Anexo 02 *Inquérito aos designers p. 283*
Anexo 03 *Termos de parceria estabelecidos com as marcenarias de diagnóstico p. 300*
Anexo 04 *Inquérito às marcenarias p. 308*
Anexo 05 *Toolkit de diagnóstico p. 337*
Anexo 06 *Estudos preliminares sobre o modelo de design estratégico sustentável p.340*
Anexo 07 *Toolkit grupo de foco p. 343*
Anexo 08 *Seminário Caco p. 360*
Anexo 09 *Instalações Caco: rejeitos de MDF aplicados na produção de painéis p. 365*

ANEXO 01 | Entrevista Piet Hein Eek

Instrumento de recolha de informação pela ferramenta de entrevista presencial semidirigida ao designer holandês Piet Hein Eek.

Piet Hein Eek (Eek)

Designer holandês que desenvolve e fabrica mobiliário com uso de madeira de demolição.

Objetivos da entrevista

Como parte do processo de construção do estado da arte, foram realizados casos de estudo de designers que sejam reconhecidos e premiados por seus projetos ambientalmente responsáveis, economicamente viáveis e socialmente justos. Estes casos serão analisados com o objetivo de contribuir para o desenvolvimento do modelo de design estratégico sustentável a desenvolver. A entrevista realizada com o designer Piet Hein Eek buscou complementar as informações coletadas de outras fontes (entrevistas, pesquisa bibliográfica e observação) e entender como o designer têm utilizado as técnicas de marcenaria e as estratégias de design sustentável para produzir móveis a partir de resíduos madeireiros.

Contato	(via e-mail - 26 de agosto de 2015) *Good afternoon Piet, my name is Juliana and I am currently doing my doctorate in Design at the Faculty of Architecture in the University of Lisbon, and my investigation aims at improving sustainability in micro and small scale bespoke furniture manufacturing from a specific region in Brazil (Minas Gerais). As an admirer of your work, and also a professional working in the area of sustainability in Design with companies that produce large quantities of waste MDF, I would like to do a case study on your work and arrange an interview with you to talk about your experience. I have seen many examples of your work with waste in the production of furniture and I therefore believe your experience with offcuts and creating pieces from the 'waste of waste' would greatly enhance my study. Would it be ok interview you in the last week of October, during the Dutch Design Week? I too would like to visit your factory in Eindhoven. Would this be possible?* *Many thanks,* *Juliana Cardoso Braga* *Professor of Federal University of Uberlândia* *Doctorate studies in Design of University of Lisbon*
Data da entrevista	19 de outubro de 2015
Local	Halvemaanstraat 30 5651 BP Eindhoven - Holanda
Tipo de registro	Filmagem (duração de 00:17:55)

Anexo 1.1 - Protocolo de entrevista

Q1. *Piet, you are a pioneer in the reuse of waste and maximum respect for materials. What do you think of being a pioneer?*

Q2. *Your work inspires the world to follow in your footsteps. Do you believe that your work can inspire the reduction of waste created by the furniture sector in developing countries such as Brazil?*

Q3. *I have seen your concepts on the reuse of the waste produced through your own processes, such as in the 40x40 project. What do you do with offcuts and sawdust which you cannot use on this project.*

Q4. *In respect to raw material stock control, how do you store the material to best preserve it?*

Q5. *How do you separate material in your stock room for easy access and selection? Colour? Length? Width?*

Anexo 1.2 – Transcrição da entrevista

Introdução: *It's a pleasure to meet you and to be here and thank you very much for receive me. Let me tell you a little about my investigation: I am a professor of Design at The Federal University of Uberlândia in Brazil, and my project is part of my doctoral course of Design at the University of Lisbon. I am very interested in seeing your workspace, factory and the structure that you have created here, despite this, the interview itself will be focused on the production of wooden furniture, because my area of study is the reduction of waste from micro and small furniture enterprises in Brazil, which use MDF. I know your time is limited, so i have just a few questions i would like to ask. I would like, if possible, to film our interview specifically for later study, is that OK with you?*

Eek: *Sure*

Q1. *Piet, you are a pioneer in the reuse of waste and the maximum respect for materials. What do you think of being a pioneer?*

Eek: *That's good to hear. What do you think of being a pioneer? Well, in general, when I started, it was not an issue, like, which was very important. But most designers do take care of efficiency with materials, so it's not really very different from many others. But the big difference is that, um, my designs are based on the theory. So, it's not that when I design something, I try to do it, in the end, as efficient as possible, but the design itself is focused on the respect for the material. So, it's often recycling but it's also without any waste, so trying to use 100% of the material and think about to optimize this process. And the funny thing is, when I started, there was no information. And it was like left wing progressive thoughts, and right wing thought I was an idiot; because you know, "Who cares?", but now it's much more of a general idea that you take care of efficiency, in terms of the material, and I have always thought it's an economical thing, because if you don't throw it away then you actually have more value for money. So, you have a better product and you sell a better product in comparison to those who throw away a lot, so it's more competitive to do it. So, I always try to focus on the economical part. But at that moment, it was like, either you are economical orientated, or you try not to waste, and at the moment, in the minds of people, you are 2 different things. And now I think it's the general accepted thought that it goes hand in hand, you know? It's stupid to throw away. So, I always thought, why all the attention? Because it's so normal, it's so obvious that you don't throw it away and that you should talk to those who do, and ask them why they do, because that in fact is the most interesting story, what I do is normal, and what people do, throw away, is not normal. So, I don't feel really like a pioneer, I feel like I do normal things.*

Q2. *I have seen your concept on the reuse of waste produced through your own process such as in the 40x40 project. What do you do with offcuts and sawdust which you cannot use in this project?*

Eek: *We have a disadvantage with this, and an advantage at once Holland, is that it's a quite cold country, so we have a heating system is on the leftovers. So, we burn our own wood during the winter, which lasts more than half a season, so it's more than 6 months that you actually need heating, and we produce less leftovers than we actually need. So, we burn everything which is leftover. So, for us it's simple*

[…] you don't need, we should make electricity with it, that's a possibility, you know? With steam, that's possible.

Q3. *How do you separate your material in your stock room for easy access and selection? Color? Length?*

Eek: *Yeah, we have a huge stock, and in Holland the concept of recycling wood is as old as I am, maybe even older. So, when my father… when I was younger, my father made, like, a rabbit house for the garden, he went to the lumber yard, and there the wood is all vertical, against a steal arch, a metal construction, so you actually can take the colors. So, we have… of course we put the wood together when it comes in, we try to organize it into natural colors, colorful, white, black, grey. But in general, the wood is vertical, and you can easily select the wood you would like for the furniture that has to be made. And it's all handpicked for each project.*

Researcher: *This is important for total reuse of the material. Separate, and then organize it.*

Eek: *That's the main, major stock. After you start cutting you will try to use it. So most of the designs are optimized to use also smaller parts, because scrap wood is very bad quality in terms of holes, and it's often twisted. So, if you take a long length, or if you need a long length, you throw away a lot. So, we try to use a smaller length and the original cupboard, which was made in 1989, has the frame coming out, so the inside comes out and the only reason to do that is that I have a lot of smaller pieces. So, if I have 10 drawers left above the cupboard, on the side, I have very small pieces, so if I, after, putting the work in the machines, it becomes expensive because you're adding so much labor. So, at that moment you don't want to throw away. So, and then we use the smaller parts. If you look at the cupboard, its upstairs. There are parts like this, so you can almost use every little piece. Which is very nice. Of course. Maybe that's good to know, that the whole design is based on the idea that you use all the wood but not to throw away, but because you could add labor. So, it's again economical, after you get it for free, at that moment, now you have to pay a lot because I done my own way, here in Holland everyone wants to have scrap wood. But at that moment it was almost for free. Or for free. But when you actually took the effort to repair it for … to make something, then it's expensive. So, and then you want to use everything and also be able to match colors and so on, so it gives you the opportunity to play with colors.*

Q4. *Your work inspired the world to follow in your footsteps, do you believe that your work can inspire the reduction of waste created by the furniture sector in developing countries such as brazil?*

Eek: *Well, it's like I just said, for me, recycling is... I don't want to throw away, so I make also, from new material, products, and I try not to throw away. So, if you're focused on material you also see the quality of scrap wood. So, the first thing was that I really am very much focused on materials, and because of that I work with materials like scrap wood, but in general I think it's much more important not to throw away. So, if you make a table which lasts very long you don't have to recycle it. You know, there's the whole cradle to cradle thing, I think that's a stupid thing, because it actually provides a sort of motivation to recycle. To make things not lasting long. So, "well it doesn't matter because I can easily dismantle it and throw it away" and separate it into streams of garbage. Or something, which I think is totally stupid. Because if you make a house you don't make it cradle to cradle. Because you don't want to demolish it. That's, you know… all the energy you put into it, you want it to last this energy for a long time. We think about all kinds of solutions to consume like we do. Cradle to cradle, cars which are polluting less. But if you're not in a car, if you don't drive a car, it's much more efficient. You know? Everyone understands that not driving a car is better than driving a car which doesn't pollute or pollutes a little bit less. And we try to focus on polluting less, but we don't try to focus on living in the neighborhood where you work, for example. So, we say we're rich, so we're allowed to live where we want, and if we drive each day an hour which is totally stupid because you're not productive, you're not social. You're polluting anyhow, but we its freedom and I think it's asocial. It's a stupid thought that you feel yourself rich if you're in a car for 2 hours. It's totally stupid. But because we think it's something we achieved, we want to go on with it, and we try to make cars which pollute less. And I say live next your work: much more efficient and much more social, because you're together. You know? You worked all day together and you're living and you're able to communicate and to bring someone soup if they're sick, you know? it's like very, very old-fashioned. But it's totally stupid that your families are living everywhere. I don't believe in our way of thinking. But of course, if you combine with it, it's good, but we focus on solutions to keep on consuming. And we should think about consuming in a different way, to change our*

habits, at least those habits which are not making us happy. We could abandon them, it's much more efficient. You know? I'm a little annoyed about the way of thinking because it's all focused on consumption. I don't like to consume. I'm not a consumer. I make a living with it, but I hate it!

Q5. *The more success in your line of furniture is the furniture or the little objects?*

Eek: *It's the starting point. I'm an interior designer, a furniture designer, but at the moment it takes a lot of directions. For example, we do redevelopments of houses, of old aged buildings, because we did this one now we have to do others. The funny thing is we do exactly the same as with the wood, or with the processes, and I realize now, because of those projects, how I actually work; in comparison to other designers. Not that its important how others do, but I realize that I have a very specific way of thinking about the design process, that I always try to always use the materials and machines and craft and all other possibilities which are actually available, so I'm not going to think about something with a machine I don't have, or the people I don't have, or the material which are not there. And then I try to make something new with it. And if you look at the buildings, I have always been fascinated by ruins, buildings which were destroyed, because you see the past, and there is nothing, and you can make the future. So, you can make something new, so you are more or less in the process, within the center of the process of making, from something which is there, something new. And most designers only focus forward, they think about the future and they want to make something, all kind of different ways, and then they have to think about how to make it, and where to get the materials. I think, if the stones are over here let's do something with the stones. If there is a nice view, in the building, let's try to focus on the view. If the sun is there, I'm not making a garden on the other side. So, I try to use what's given, what's there. And it sounds silly, because it's so obvious, but it's quite a distinguished difference between our, and my, attitude, and others'; and it has to do with efficiency. If you use, if you do what's easy, it takes less energy, so that's the only way we can survive, because it's so difficult to produce in a country like this, because of the labor costs. But it's a very important part, to take care, that you don't spoil the energy of the employees and the company, and that's a major theme in the work. That's another, I'm sorry. I'm just, it sounds crazy. It comes like that. So, a lot of people focus on recycling, cradle to cradle, etc. and I say you don't throw away, and then, like last*

year, or the year before, I suddenly realized that what we did with this company, starting 25 years ago, is that everything that I have designed and that I've learn, all the mistakes are still here. Because I don't design for others. Now I do, but previously I didn't. So, every design is available, every technique is available, all the craft is available, the guys who made it are available, the machines are available, so we're able to take advantage of everything we have done in the past, so the cupboard which I made for my degree is still in the collection and we are still selling it. And there is almost no designer, or brand, or company, who actually does it because they are specialized, so they design there, and that takes a lot of energy, but also you can't go on with it. So, if you think about the fact that everything we have done is still thoughtful in terms our labor and energy. That's maybe the most important theme in the world now because it has been 20 or 30 years it was the truth that by specialization, you could get more efficient, but because if you specialize and everybody does, you're inefficient with energy because it's not available under the roof of the company. You have to each time pay for it and then it goes away you have to pay somebody else, so you throw away people's energy there. That's something nobody thinks about, but the way that society is organized now is really inefficient with our own energy, it's just stupid. It's a strange idea that each year you make something new, and what you did the year before is old, you know? In terms of design or fashion, and if its good, its good; it can stay for a hundred years. So that's again, not throwing but making something to last longer than one season or one year, and you can do it with materials or with energy, but our own energy is perhaps the most important because then you don't have to do it again, you know? You can do something else.

Q6. *Piet, I am very interested in seeing your workspace, is it possible?*

Eek: *Yes, I'll show a little bit, this is my workspace, but you can walk around anyhow. Where you want, it's no problem at all. But I'll show you a little bit the place.*

Researcher: *Ok, that's all, because your time is short.*

Eek: *OK, nice and short. I'll show you, we will walk through the workspace, and then to the stock so you can see the wood, then you do what you want. Can you send me the film? Because we never, it has never…….. The story is like the Three Steps more or less, in my consciousness about throwing away. So, the last one rather new that we throw away our energy it's something I just thought, like, about a week ago,*

so they don't know. Our employees don't know the story, I was quite focused, so that's quite good.

Tradução

Introdução: É um prazer para mim conhecer você e poder estar aqui, muito obrigada por me receber. Deixe-me fazer uma pequena introdução sobre a investigação que estou desenvolvendo. Eu sou professora de Design na Universidade Federal de Uberlândia no Brasil e esta investigação faz parte do curso de doutorado em design que estou fazendo na Universidade de Lisboa. Estou muito interessada em conhecer seu trabalho, a oficina e a estrutura que você possui aqui. A respeito disso, a entrevista será focada na produção de mobiliário executado em madeira, porque minha área de estudo é a respeito da redução de resíduos das MPEs de mobiliário no Brasil, que fazem uso de MDF. Eu sei que seu tempo é escasso, então eu tenho somente algumas questões. Eu gostaria, se possível, de filmar nossa entrevista para posteriormente examinar, tudo bem?
Eek: Claro

Q1. **Piet, você é um pioneiro na reutilização de resíduo e em respeito máximo pelos materiais. O que você acha de ser um pioneiro?**
Eek: É bom saber. O que eu acho de ser pioneiro? Bem, em geral, quando comecei, não era um assunto muito importante. A maioria dos designers realmente buscam a eficiência de materiais, então na verdade o que faço não é muito diferente dos outros. A grande diferença é que meus projetos são baseados nessa teoria. Então quando desenvolvo um projeto, não é que faço para ser o mais eficiente possível, mas o próprio design é focado no respeito pelos materiais. Frequentemente faço a reciclagem, mas sem criar resíduos, ou seja, tentar usar 100% do material e pensar na otimização do processo. E o engraçado é que quando comecei não havia nenhuma informação. O que havia eram os pensamentos esquerdistas versus progressistas, e na direita, eles pensavam que eu era idiota; o pensamento era "quem se importa com isso"? Atualmente há uma ideia muito mais geral de que é preciso tomar cuidado com a eficiência em termos de material, e eu sempre pensei nessa forma de economia, porque se você não jogar fora, acaba acrescentando valor. Então, você tem um produto melhor em comparação com aqueles que jogam

muito fora, portanto é mais competitivo fazer isso. Então, eu sempre tento focar na economia. Mas, naquele momento o pensamento era de que ou você é orientado pela economia, ou você tenta não criar resíduo, ou seja, duas coisas diferentes. Atualmente, há mais aceitação de que essas duas coisas caminhem de mãos dadas. É estúpido jogar coisas fora. Então eu sempre pensei assim: por que toda a atenção? Porque isso é muito normal, é tão obvio que não deveríamos desperdiçar, e falar com aquelas pessoas que o fazem, porque na verdade, essa é a história mais interessante; o que eu faço é normal, e o que outros fazem, jogar fora, não é. Então não me sinto realmente como um pioneiro. Eu sinto que eu faço coisas normais.

Q2. Já vi o conceito seu na reutilização de resíduos produzidos no seu próprio processo, como no projeto 40x40. O que faz com os retalhos e pó produzidos que não podem ser reutilizados dessa maneira?

Eek: Temos uma desvantagem com isso, e uma vantagem, ao mesmo tempo. É que a Holanda é uma país frio, então temos um sistema de aquecimento que funciona com os resíduos. Então queimamos nossa madeira durante o inverno, que dura mais que meia temporada, então é mais do que seis meses que precisamos do aquecimento, e produzimos menos resíduo do que precisamos na verdade. Aí queimamos tudo o que produzimos de resíduo. Então para nós, é meio [...] deveríamos produzir energia com isso, é uma possibilidade, com vapor d'água, é possível.

Q3. Como é seu Sistema de separação de materiais no estoque para facilitar acesso e seleção? É por cor? Comprimento?

Eek: Sim, temos um estoque grande, e na Holanda o conceito de reciclagem de madeira é tão velho quanto eu, talvez ainda mais. Aí, quando eu era jovem, meu pai fabricou uma casa para coelho para o jardim, e ele foi à madeireira, e lá a madeira de demolição está toda vertical, numa arca de metal, então pode levar as cores que quer. Portanto, quando chega a madeira, a juntamos e tentamos organizar em cores naturais, coloridas, branca, cinza, preta, etc., Mas em geral, a madeira fica vertical para poder facilmente escolher a madeira que gostaria de usar para os moveis que precisam ser feitos. E cada madeira é escolhida a mão para cada projeto.

Comentário da investigadora: Isso é importante para a utilização do material todo: separar e depois organizar.

Eek: Isto é o estoque principal. Depois de começar a corte você vai tentar usá-lo. É por isso que a maioria dos projetos são otimizados para utilizar também os pedaços menores, porque a madeira de demolição é de qualidade muito baixa, possui muitos buracos, e muitas vezes é torta. Então se usar um pedaço comprido, ou se precisa de um pedaço comprido, você acaba jogando muito fora. Portanto, tentamos utilizar pedaços menores, o armário original, feito em 1989, tem a estrutura do lado de fora e a única razão para fazer isso é que eu tenho muitos pedaços pequenos. Então, se tiver dez gavetas na parte de cima do armário, de um lado eu tenho muitos pedaços pequenos, porque se colocar o trabalho nas máquinas, fica muito mais caro por causa da mão de obra adicional. Não queremos jogar fora, assim depois usamos os pedaços menores. Se der uma olhada no armário, lá em cima, há partes como esta, então você quase pode fazer uso de cada pedacinho. Que, obviamente, é muito bom. Talvez seja bom saber disso, que todo o projeto é baseado na ideia de que você usa toda a madeira, não para jogar fora, mas pelo que você pode adicionar de trabalho. Novamente, é econômico, antes eu ganhava o material de graça, pelo menos naquela época, agora temos que pagar porque eu fiz o meu próprio caminho, aqui na Holanda todo mundo quer madeira de demolição. Porém, naquela época, era quase de graça, ou de graça. Então quando faz o esforço para recuperar o objeto… para fazer alguma com ele, aí fica caro. Então é bom utilizar tudo e ser capaz de combinar cores e ter a oportunidade de brincar com as cores.

Q4. Seu trabalho inspirou o mundo a segue seus passos. Você acredita que você pode inspirar a redução de resíduos criados no setor mobiliaria em países em desenvolvimento como Brasil?

Eek: Bem, é como eu disse, para mim, a reciclagem é…. não gosto de jogar nada fora, também faço produtos de material novo e me esforço para não jogar nada fora. Então se ficar focado no material, você pode ver a qualidade da madeira de demolição. A primeira coisa é que sou muito focado em materiais, e devido a isso eu trabalho com madeira de demolição, mas em geral eu acho que é muito mais importante não jogar fora. Se fizer uma mesa que dura muito tempo, não precisa reciclá-la. Aquele *cradle to cradle*, penso que é estupido, porque na verdade ele

fornece uma espécie de motivação para reciclar. Para fazer as coisas não durarem muito tempo. Então "bem, não importa porque eu posso desmanchar e jogar fora" e aí separá-los em correntes de lixo. Ou algo assim, o que eu acho totalmente estúpido. Se fizer uma casa você não usa *cradle to cradle*, porque a intenção não é demolir depois. Toda essa energia que se gasta fazendo a casa, você quer aproveitar essa energia por muito tempo depois. Pensamos em todo tipo de solução para continuar consumindo do mesmo jeito. *Cradle to cradle*, carros que poluem menos, mas se não estiver num carro, ou não dirigir um carro, é muito mais eficiente. Todos entendem que não dirigir um carro é melhor do que dirigir um carro que polui menos. Tentamos nos concentrar em poluir menos, mas não focamos em morar perto do nosso trabalho por exemplo. Dizemos que somos ricos então estamos autorizados a morar onde quiser e dirigimos para o serviço a cada dia 1hora que é totalmente absurdo, porque não é produtivo, não é social. Você está poluindo de qualquer modo, mas essa liberdade é antissocial. É estúpido pensar que você é rico porque fica no seu carro 2 horas. Totalmente estupido. Mas por ser uma coisa que conquistamos, queremos continuar com isso, então ficam fazendo carros que poluem menos. Eu digo, more perto do seu trabalho: mais eficiente e mais social. Trabalhem juntos o dia inteiro, e morem perto, aí podem se comunicar, e levar sopa para alguém que está doente. É muito fora de moda pensar assim, mas é estupido pensar que sua família mora toda longe. Eu não acredito em nossa forma de pensar. Mas claro, se combinar com isso, é bom, porém estamos focamos em soluções para continuar a consumir. Deveríamos focar em consumir de uma forma diferente, mudar nossos hábitos, ou pelo menos aqueles que não nos deixam felizes. Poderíamos abandoná-los, é muito mais eficiente. Fico um pouco irritado com o jeito que pensamos porque é todo focado em consumo. Não gosto de consumir. Não sou consumista. Faço dinheiro com isso, mas odeio isso.

Q5. O que deu mais sucesso na sua coleção? Os moveis ou os objetos menores?

Eek: É o ponto inicial. Sou designer de interiores, designer de móveis, mas nesse momento está indo em todas as direções. Por exemplo, estamos fazendo reformas de casas, de edifícios antigos, desde que fizemos esse prédio estamos fazendo outros. O engraçado é que fazemos exatamente o mesmo com a madeira, os processos, e agora percebi por causa desses projetos, o jeito que trabalho, em

comparação com outros designers. Não que não seja importante o que os outros fazem, mas percebi que tenho um jeito muito especifico de pensar no processo de design, é que sempre tento utilizar as possibilidades que já estão disponíveis, material, maquinaria, artesão e todas as outras possibilidades que realmente estão disponíveis, então não vou pensar em algo que precisa de uma máquina que não tenho, ou uma pessoa que não tenho, ou um material que não está lá. Então eu tento fazer algo novo com o que tenho. Se olhar nos prédios, e eu sempre fui fascinado pelas ruínas, prédios que foram destruídos. Você pode ver o passado deles, não há nada, aí você pode fazer o futuro. Então pode fazer algo novo, e aí que você está no processo, mais ou menos no centro do processo de criação de algo novo a partir de alguma coisa velha. A maioria de designers só olham para a frente, eles pensam no futuro e querem fazer algo, de todas as formas e jeitos diferentes, aí precisa pensar em como fazer, e onde obter os materiais. Eu penso assim, se tiver pedras aqui, então vamos fazer algo com essas pedras. Se há uma bela vista no edifício vamos focar na vista. Se o sol está aqui, eu não vou fazer um jardim do outro lado. Ou seja, tento, sempre, usar o que é dado, o que já está disponível. E parece bobagem porque é tão obvio, mas é um diferencial grande nosso, e meu, em relação a atitude dos outros. E tem tudo a ver com eficiência. Se utilizar e fizer o que é fácil, consome menos energia, então essa é a única maneira de sobreviver, porque é difícil produzir em um país como este, por causa dos custos de mão de obra. Mas é uma parte importante, é tomar cuidado para não estragar a energia dos empregados, e da companhia, isso é um tema importante no trabalho. E outra coisa, desculpa.... Eu devo parecer maluco, mas as ideias vem assim mesmo. Muitas pessoas focam em reciclagem, *cradle to cradle*, etc. e eu digo que não devemos jogar nada fora, e tipo, no ano passado, ou retrasado, de repente percebi o que fizemos com essa empresa, 25 anos atrás, é que tudo que eu tenho feito, projetos, coisas aprendidas, todos os erros que fiz, estão todos aqui ainda. É porque não faço para os outros, hoje sim, mas antes não. Então cada projeto encontra-se disponível, cada técnica está disponível, todas as habilidades estão disponíveis, os caras que fizeram estão disponíveis, as máquinas estão disponíveis, de modo que somos capazes de tirar proveito de tudo o que fizemos no passado, por isso que o armário que fiz para minha graduação ainda faz parte da coleção e ainda estamos vendendo. E não há quase nenhum designer, ou marca, ou empresa que faça isso porque eles são especialistas, então projetam específico para um mercado específico, e isso consome energia, mas também não pode ir para frente. Se pensar

sobre o fato que todo que fizemos é ainda pensado em termos de mão de obra e energia. Talvez isso seja o tema mais importante no mundo de hoje porque já há vinte ou trinta anos já era verdade que através de especialização, pode-se tornar mais eficiente, mas se você se especializar como todo mundo faz, você se torna ineficiente, porque a "energia" não está disponível dentro da empresa. Precisa pagar por essa energia (tempo, pessoas) cada vez que a usa, aí a pessoa some, e tem que pagar novamente para outra pessoa, porque você jogou fora a energia dessa pessoa. Ninguém pensa assim, mas na forma a sociedade é organizada hoje em dia é muito ineficiente com nossa própria energia, é estupido. É uma ideia estranha que cada ano você faz algo novo, e o que fez no ano anterior é velho. Em termos de moda e design, se é bom, é bom; pode ficar cem anos. E aí é de novo o conceito de não jogar fora, e ao invés de jogar fora, faço algo que dure mais de um ano ou uma temporada, e pode fazer isso com materiais ou energia. E nossa própria energia talvez é o mais importante de todos porque aí não precisa fazer de novo. Pode fazer algo diferente.

Q6. Piet, quero muito conhecer seu espaço. É possível?

Eek: Sim, vou lhe mostrar um pouco do espaço, na verdade aqui é onde eu trabalho, mas eu vou te levar na oficina e você pode andar onde você quiser, não tem problema nenhum. Vou te mostrar um pouco.

Comentário da investigadora: Ok, é tudo, sei que seu tempo é curto.

Eek: OK, bom, bem curto. Eu vou lhe mostrar, vamos percorrer o espaço de trabalho e depois vamos para o estoque de madeira, depois você pode fazer o que quiser. Pode me enviar esse vídeo? A história é tipo os três passos, mais ou menos, na minha consciência sobre jogar coisas fora. Esse último é novo. Que não podemos jogar fora a energia, é algo que pensei na semana passada, nem eles sabem. Nossos próprios funcionários nem sabem disso. Eu estava bem focado, o que é muito bom.

ANEXO 02 | Protocolo e resultado do inquérito aos designers da região

Instrumento de recolha de informação pela ferramenta de questionário enviado aos designers da região do Triângulo Mineiro.

Questionário

Questionário on-line, remetido aos designers da região do Triângulo Mineiro. O questionário contou com a colaboração da ADET - Associação dos Decoradores do Triângulo, que autorizou o encaminhamento para o *mailing* de associados. O questionário também foi encaminhado para ex-alunos do curso de Design da Universidade Federal de Uberlândia.

Objetivos do questionário

Como parte do processo de construção do conhecimento sobre os designers e as marcenarias da região, e como ferramenta de apoio para a construção de estratégias de design sustentáveis, elaborou-se um questionário preliminar destinado aos designers da região. O questionário teve como principais objetivos: (i) analisar a percepção dos designers sobre as questões da sustentabilidade; (ii) analisar a percepção dos designers sobre certificação ambiental de marcenarias da região, verificando as potencialidades de mercado para a implementação dessa estratégia (iii) identificar marcenarias que costumam ser indicadas pelos designers e analisar quais as marcenarias apresentem potencial para receber certificação ambiental (marcenarias mais citadas e melhor avaliadas pelos designers).

Data do questionário	Disponibilizado de 14 de setembro de 2015 a 14 de dezembro de 2015
Meio de recolha	*on-line* (*e-mail*)
Plataforma	surveymonkey.com
População	Designers, com formação superior, da região do Triângulo Mineiro
Destinatários	240
Respostas	68
Taxa de Resposta	28%

Anexo 2.1 - Protocolo do inquérito aos designers da região



Percepções sobre sustentabilidade e certificação de marcenarias da região do Triângulo Mineiro

Prezado Decorador, Designer e Arquiteto,

A Faculdade de Arquitetura da Universidade de Lisboa (**FAULisboa)** está realizando um questionário com o apoio da Associação dos Decoradores do Triângulo Mineiro (**ADET**). Sua participação é muito importante.

Com este questionário pretendemos:
- Analisar a percepção dos profissionais sobre as questões de sustentabilidade;
- Analisar a percepção dos profissionais sobre certificação ambiental de marcenarias da região;
- Identificar marcenarias que apresentam potencial para receber certificação ambiental.

Este questionário garante o anonimato e leva apenas cinco minutos a ser preenchido. Antes de começar a responder, pedimo-lhes que tenha à mão as marcenarias que costuma indicar para seus clientes (nomes e contatos).

Clique no botão abaixo para começar a respondê-lo

Desde já agradecemos pela sua participação,

Professora Juliana Cardoso Braga
Curso de Design da Universidade Federal de Uberlândia
Doutoranda em Design da Universidade de Lisboa
juliana@faued.ufu.br

Professora Doutora Leonor Ferrão
Faculdade de Arquitetura da Universidade de Lisboa
lferrao@fa.ulisboa.pt

Iniciar questionário

Não encaminhe este email, pois este link de questionário é exclusivo para a sua conta.
Clique aqui para cancelar o recebimento de questionários deste remetente

Desenvolvido pela SurveyMonkey

Percepções sobre sustentabilidade e certificação de marcenarias da região do Triângulo Mineiro

*** 1. Preencha os campos abaixo com suas informações pessoais e profissionais**

Idade

Sexo

Curso de graduação realizado *(ex: Decoração, Arquitetura, etc.)*

Você está atuando na área?

Tempo de atuação no mercado

*** 2. Você realizou algum curso que lhe ofereceu competências para elaboração de projetos sustentáveis?**

- [ ] Sim, na graduação
- [ ] Sim, em um mini curso (mínimo de 8h)
- [ ] Sim, em uma especialização (mínimo de 350h)
- [ ] Sim, no mestrado
- [ ] Sim, no doutorado
- [ ] Não realizei nenhum curso sobre projetos sustentáveis e eu não estou atualizada sobre o assunto
- [ ] Não realizei nenhum curso sobre projetos sustentáveis, mas procuro me atualizar pela internet
- [ ] Não realizei nenhum curso sobre projetos sustentáveis, mas procuro me atualizar por meio de palestras
- [ ] Não realizei nenhum curso sobre projetos sustentáveis, mas procuro me atualizar lendo jornais e revistas
- [ ] Outro (especifique)

3. Você costuma especificar produtos ou materiais sustentáveis?

- ◯ Sempre
- ◯ Frequentemente
- ◯ Algumas vezes
- ◯ Raramente
- ◯ Nunca

*** 4. Tipicamente, que tipo de produto você especifica visando a sustentabilidade?**

- [ ] Produtos que economizam água (torneiras, válvulas de descarga, outros)
- [ ] Produtos que economizam energia (equipamentos eletrônicos e lâmpadas com baixo consumo de energia)
- [ ] Revestimentos ecologicamente corretos
- [ ] Produtos e materiais reciclados
- [ ] Móveis sustentáveis
- [ ] Não especifico, pois não conheço lojas que ofereçam produtos sustentáveis
- [ ] Não especifico, pois produtos sustentáveis são demasiado caros
- [ ] Não especifico, pois falta confiança na qualidade dos produtos
- [ ] Não especifico, pois existem poucas opções de produtos sustentáveis no mercado
- [ ] Não especifico, pois não existem opções de produtos que atendam ao padrão estético desejado
- [ ] Outro (especifique)

*** 5. Você costuma projetar móveis personalizados, executados sob medida?**

- ◯ Sempre
- ◯ Frequentemente
- ◯ Algumas vezes
- ◯ Raramente
- ◯ Nunca

*** 6. Na sua opinião, seria importante se houvesse uma certificação ambiental que atestasse o compromisso das marcenarias da região com a sustentabilidade?**

- ◯ Extremamente importante
- ◯ Muito importante
- ◯ Indiferente
- ◯ Pouco importante
- ◯ Totalmente sem importância

*** 7. Você gostaria de indicar, para seus clientes, marcenarias que possuíssem certificação ambiental?**

- ◯ Extremamente provável
- ◯ Muito provável
- ◯ Indiferente
- ◯ Nada provável
- ◯ Altamente improvável

*** 8. Você acredita que indicando serviços de marcenarias sustentáveis seu escritório obteria um diferencial em relação aos demais?**

- ◯ Extremamente provável
- ◯ Muito provável
- ◯ Indiferente
- ◯ Nada provável
- ◯ Altamente improvável

9. Indique abaixo o nome e o contato de uma ou mais marcenarias que você costuma indicar para seus clientes:

Favor informar: nome da marcenaria ou do proprietário; telefone, endereço ou e-mail de contato

Marcenaria 1	
Marcenaria 2	
Marcenaria 3	

10. Avalie, de modo geral, a qualidade dos serviços oferecidos pelas marcenarias que você indicou acima

	Péssimo	Ruim	Regular	Bom	Excelente
Marcenaria 1	◯	◯	◯	◯	◯
Marcenaria 2	◯	◯	◯	◯	◯
Marcenaria 3	◯	◯	◯	◯	◯

11. Use esse espaço para alguma observação que julgue necessária:

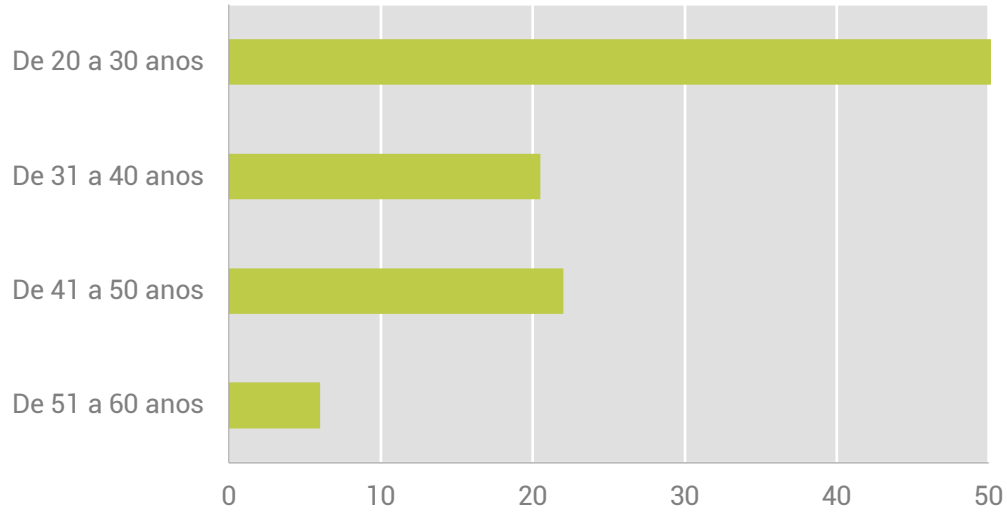
Concluído

Anexo 2.2 Resultado do inquérito aos designers da região

Q1. Preencha os campos abaixo com suas informações pessoais e profissionais

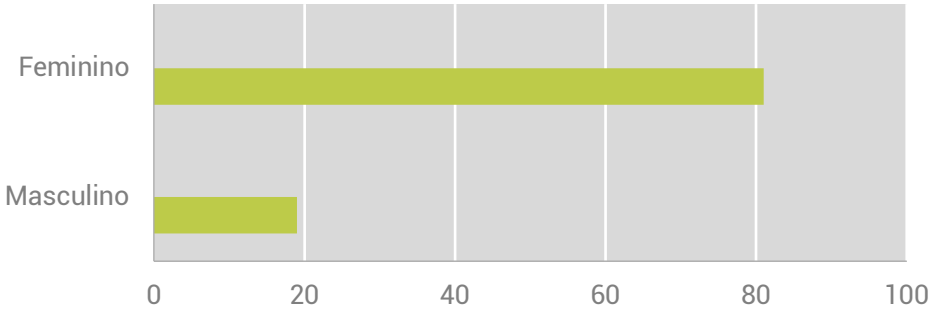
Respondidas: 68 Ignoradas: 0

Q1.1 Idade



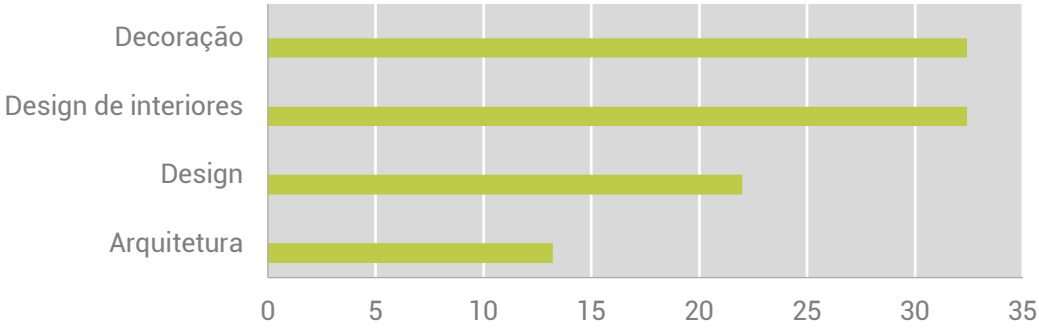
	De 51 a 60 anos	De 41 a 50 anos	De 31 a 40 anos	De 20 a 30 anos
Porcentagem %	6	22	20,5	51,5

Q1.2 Sexo



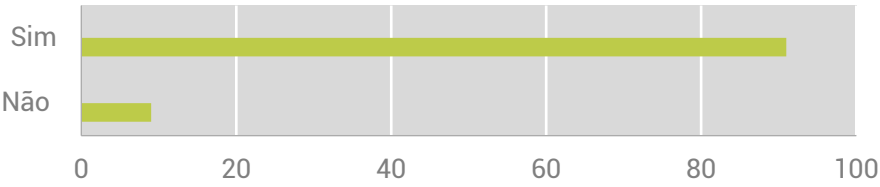
	Masculino	Feminino
Respostas	13	55
Porcentagem %	19	81

Q1.3 Curso de graduação realizado



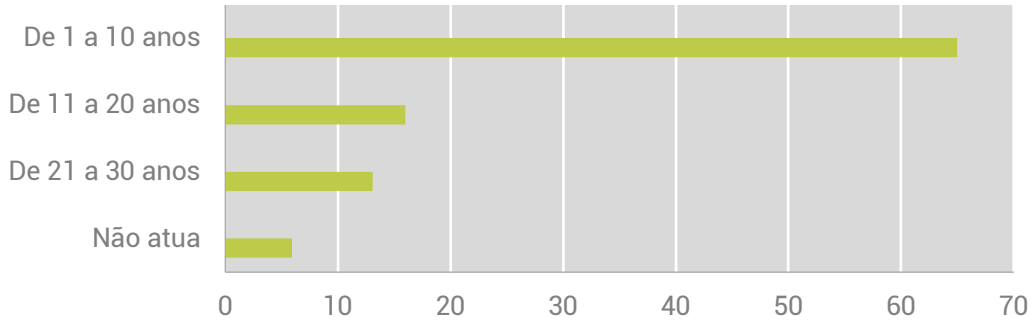
	Arquitetura	Design	Design de interiores	Decoração
Respostas	9	15	22	22
Porcentagem %	13,2	22	32,4	32,4

Q1.4 Você está atuando na área?



	Não	Sim
Respostas	6	62
Porcentagem %	9	91

Q1.5 Tempo de atuação no mercado

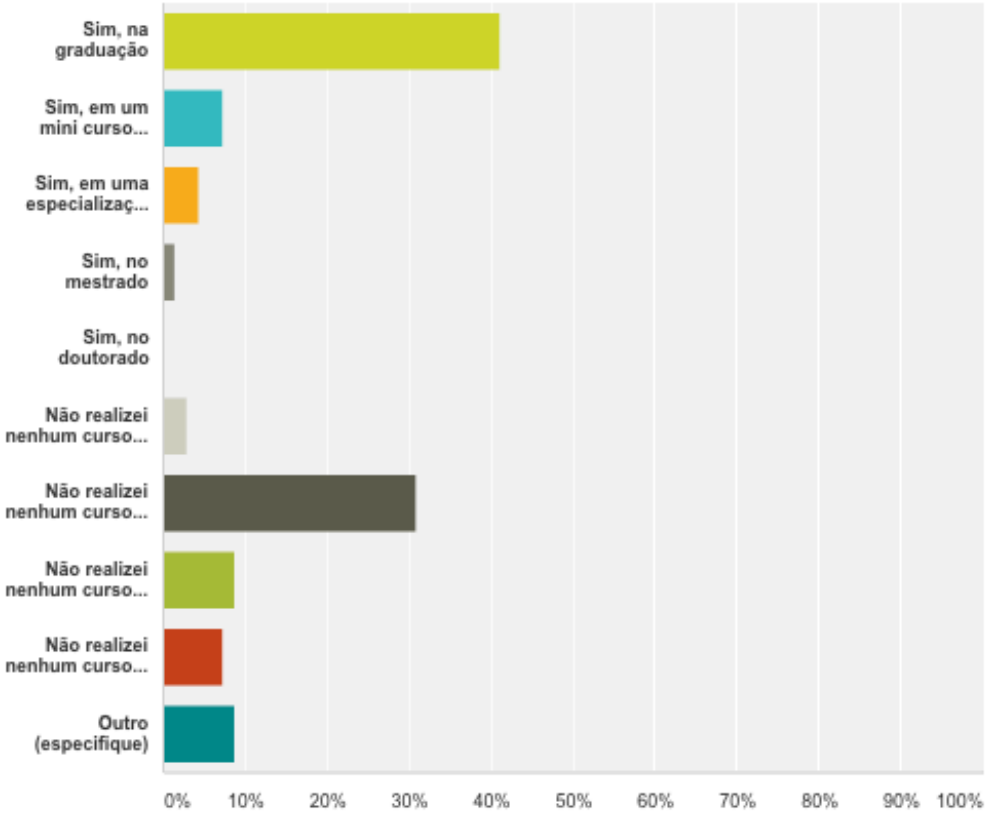


	Não atua	De 21 a 30 anos	De 11 a 20 anos	De 1 a 10 anos
Respostas	4	9	11	44
Porcentagem %	5,9	13,1	16	65

Q2.

Você realizou algum curso que lhe ofereceu competências para elaboração de projetos sustentáveis?

Respondidas: 68 Ignoradas: 0

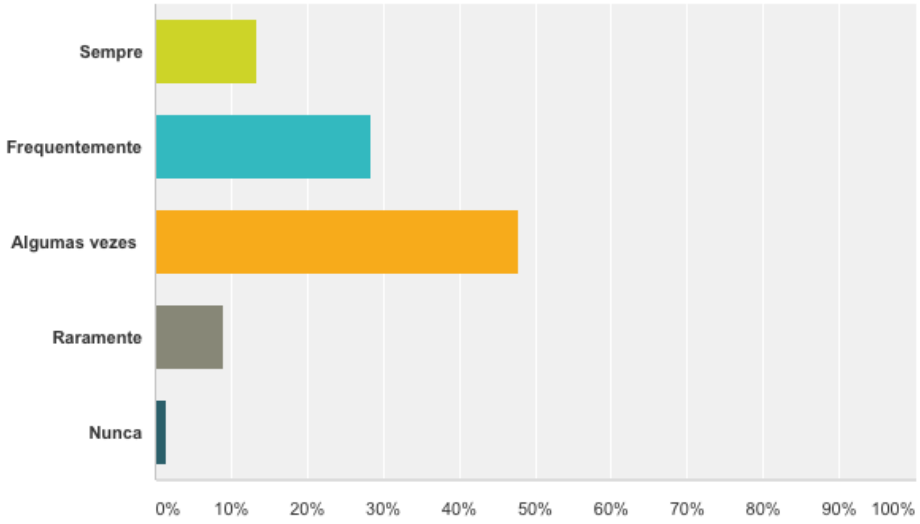


Opções de resposta	Respostas
Sim, na graduação	41,18% 28
Sim, em um mini curso (mínimo de 8h)	7,35% 5
Sim, em uma especialização (mínimo de 350h)	4,41% 3
Sim, no mestrado	1,47% 1
Sim, no doutorado	0,00% 0
Não realizei nenhum curso sobre projetos sustentáveis e eu não estou atualizada sobre o assunto	2,94% 2
Não realizei nenhum curso sobre projetos sustentáveis, mas procuro me atualizar pela internet	30,88% 21
Não realizei nenhum curso sobre projetos sustentáveis, mas procuro me atualizar por meio de palestras	8,82% 6
Não realizei nenhum curso sobre projetos sustentáveis, mas procuro me atualizar lendo jornais e revistas	7,35% 5
Outro (especifique) Respostas	8,82% 6
Total de respondentes: 68	

Q3.

Você costuma especificar produtos ou materiais sustentáveis?

Respondidas: 67 Ignoradas: 1

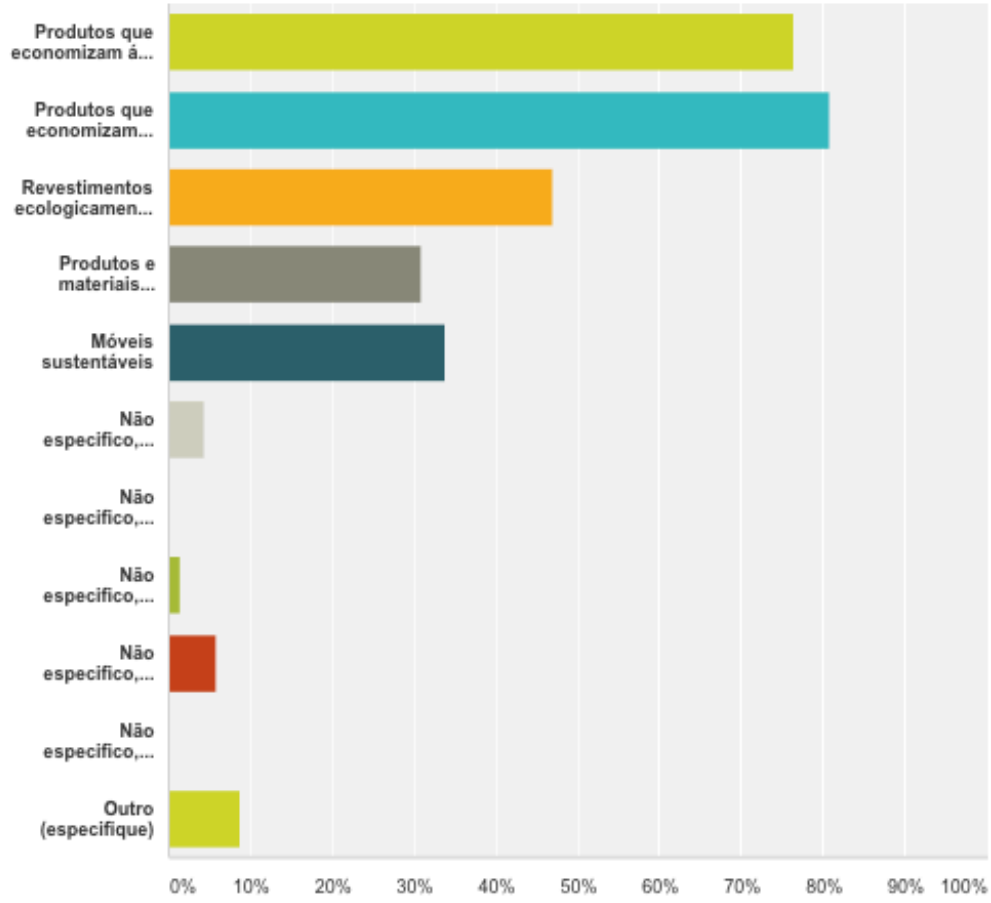


Opções de resposta	Respostas	
Sempre	**13,43%**	9
Frequentemente	**28,36%**	19
Algumas vezes	**47,76%**	32
Raramente	**8,96%**	6
Nunca	**1,49%**	1
Total		67

Q4.

Tipicamente, que tipo de produto você especifica visando a sustentabilidade?

Respondidas: 68 Ignoradas: 0

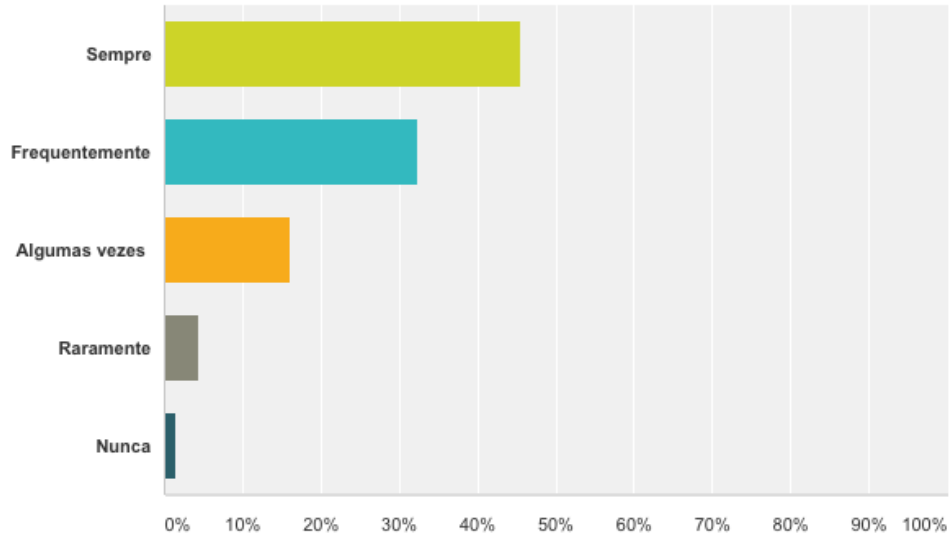


Opções de resposta	Respostas	
Produtos que economizam água (torneiras, válvulas de descarga, outros)	76,47%	52
Produtos que economizam energia (equipamentos eletrônicos e lâmpadas com baixo consumo de energia)	80,88%	55
Revestimentos ecologicamente corretos	47,06%	32
Produtos e materiais reciclados	30,88%	21
Móveis sustentáveis	33,82%	23
Não especifico, pois não conheço lojas que ofereçam produtos sustentáveis	4,41%	3
Não especifico, pois produtos sustentáveis são demasiado caros	0,00%	0
Não especifico, pois falta confiança na qualidade dos produtos	1,47%	1
Não especifico, pois existem poucas opções de produtos sustentáveis no mercado	5,88%	4
Não especifico, pois não existem opções de produtos que atendam ao padrão estético desejado	0,00%	0
Outro (especifique) Respostas	8,82%	6
Total de respondentes: 68		

Q5.

Você costuma projetar móveis personalizados, executados sob medida?

Respondidas: 68 Ignoradas: 0

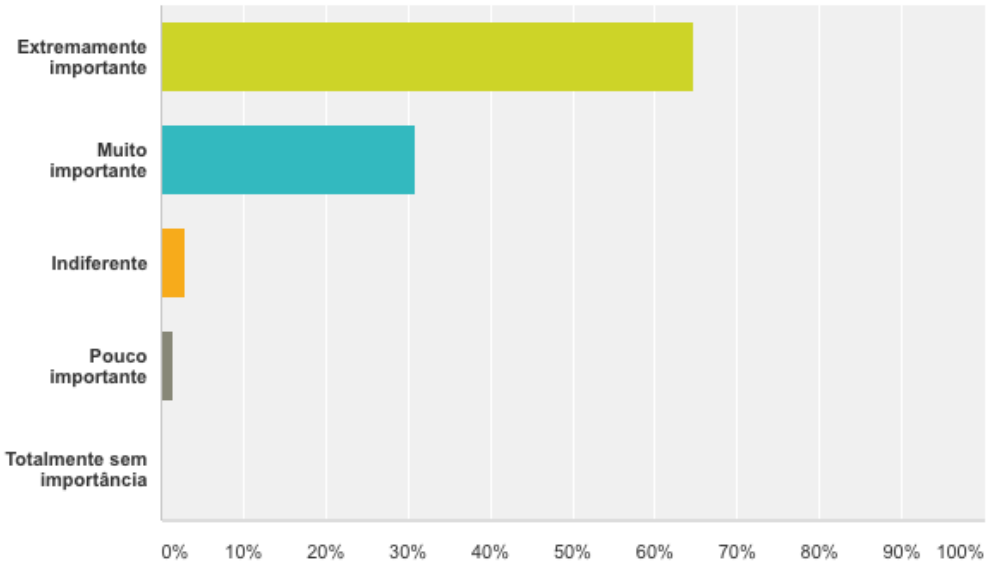


Opções de resposta	Respostas	
Sempre	**45,59%**	31
Frequentemente	**32,35%**	22
Algumas vezes	**16,18%**	11
Raramente	**4,41%**	3
Nunca	**1,47%**	1
Total		68

Q6.

Na sua opinião, seria importante se houvesse uma certificação ambiental que atestasse o compromisso das marcenarias da região com a sustentabilidade?

Respondidas: 68 Ignoradas: 0

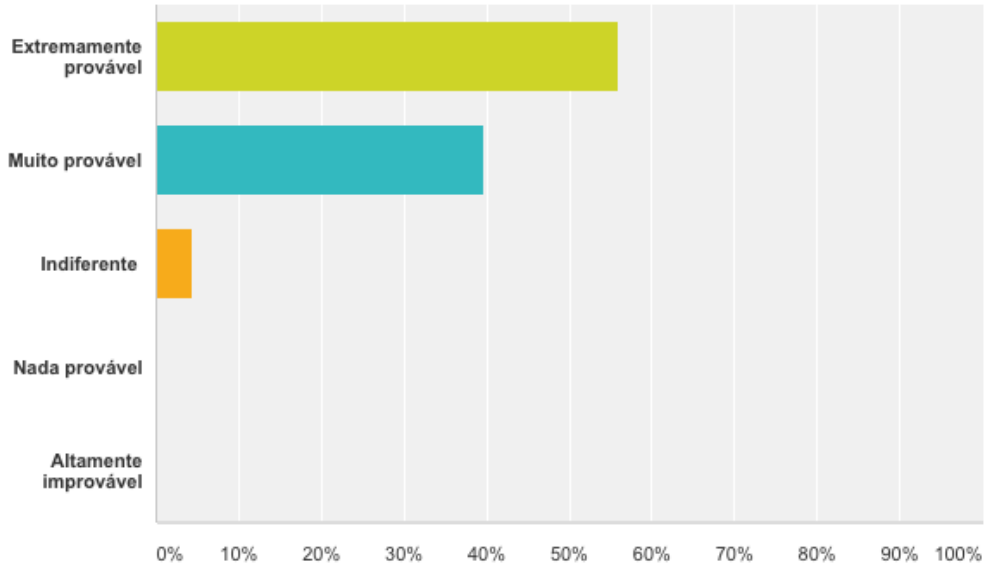


Opções de resposta	Respostas	
Extremamente importante	64,71%	44
Muito importante	30,88%	21
Indiferente	2,94%	2
Pouco importante	1,47%	1
Totalmente sem importância	0,00%	0
Total		68

Q7.

Você gostaria de indicar, para seus clientes, marcenarias que possuíssem certificação ambiental?

Respondidas: 68 Ignoradas: 0

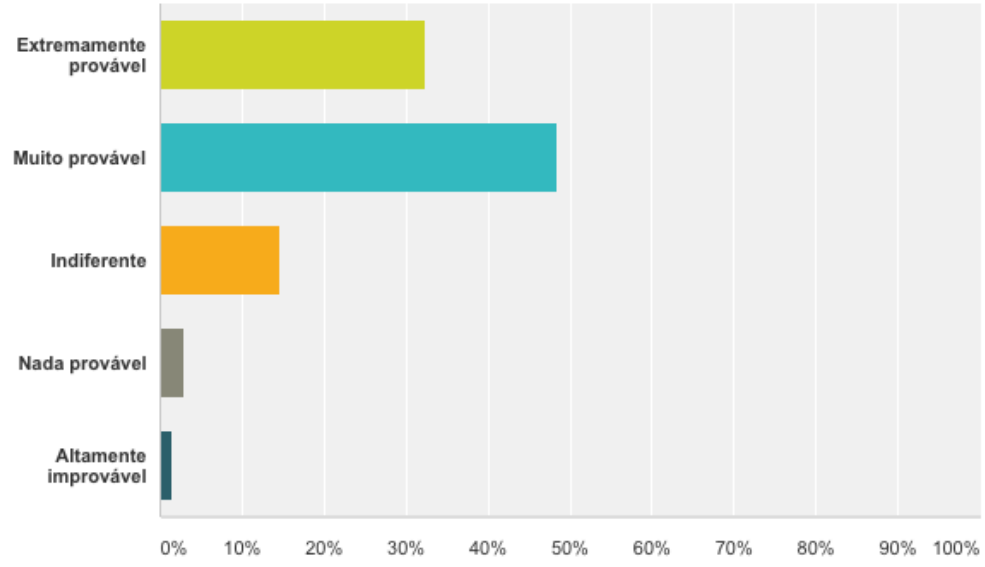


Opções de resposta	Respostas	
Extremamente provável	55,88%	38
Muito provável	39,71%	27
Indiferente	4,41%	3
Nada provável	0,00%	0
Altamente improvável	0,00%	0
Total		68

Q8.

Você acredita que indicando serviços de marcenarias sustentáveis seu escritório obteria um diferencial em relação aos demais?

Respondidas: 68 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas	
Extremamente provável	32,35%	22
Muito provável	48,53%	33
Indiferente	14,71%	10
Nada provável	2,94%	2
Altamente improvável	1,47%	1
Total		68

Q9.

Indique abaixo o nome e o contato de uma ou mais marcenarias que você costuma indicar para seus clientes:Favor informar: nome da marcenaria ou do proprietário; telefone, endereço ou e-mail de contato

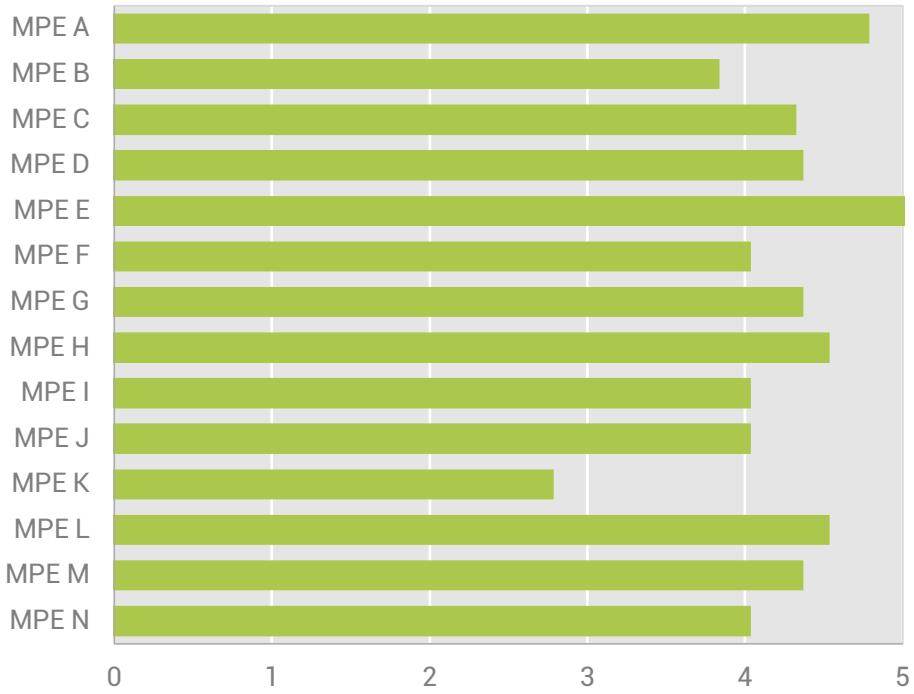
Respondidas: 51 Ignoradas: 17

Opções de resposta		Respostas	
Marcenaria 1	Respostas	100,00%	51
Marcenaria 2	Respostas	66,67%	34
Marcenaria 3	Respostas	58,82%	30

Q10.

Avalie, de modo geral, a qualidade dos serviços oferecidos pelas marcenarias que você indicou acima

Respondidas: 50 Ignoradas: 18



	MPE N	MPE M	MPE L	MPE K	MPE J	MPE I	MPE H	MPE G	MPE F	MPE E	MPE D	MPE C	MPE B	MPE A
Excelente (5*)		1	1	1			1	1	1	3	1	3	1	3
Bom (4*)	2	2	1		2	2	1	2	1		2	3	2	1
Regular (3*)									1			1	2	
Ruim (2*)														
Péssimo (1*)				1										
Total	2	3	2	2	2	2	2	3	3	3	3	7	5	4
Classificação	4,0	4,3	4,5	2,8	4,0	4,0	4,5	4,3	4,0	5,0	4,3	4,3	3,8	4,8

* Peso

Cálculo utilizado para a classificação das marcenarias:

Nesta questão, foi calculada a classificação média de cada opção de resposta para que fosse possível determinar quais foram as marcenarias mais citada pelos designers e qual delas obteve a melhor classificação geral. A opção de resposta com a maior média de classificação foi a opção de marcenaria melhor avaliada pelos designers.

A média de classificação foi calculada conforme a seguir, onde:

w = peso da posição classificada
x = contagem de resposta por opção de resposta

$$\frac{x1w1 + x2w2 + x3w3... xnwn}{Total}$$

As marcenarias melhor avaliadas pelos respondentes (classificada como excelente) tem o maior peso (5) e a opção menos preferida (classificada como péssimo) tem menor peso (1). Como foram dadas cinco opções de resposta para a pergunta de classificação, os pesos foram atribuídos da seguinte maneira:

Excelente - peso 5
Bom - peso 4
Regular - peso 3
Ruim - peso 2média
Péssimo - peso 1

No total, os designers citaram setenta e uma marcenarias diferentes. Duas empresas citadas foram desconsideradas para o estudo pois não se enquadraram na categoria de micro e pequena empresa. A maior parte das MPEs, cinquenta e sete empresas, foram referenciadas pelos designers apenas uma única vez. Considerando o elevado número de empresas citadas pelos designers, optou-se por incluir no gráfico de classificação apenas as MPEs que tenham sido referenciadas pelos designers pelo menos duas vezes. Desse modo, 14 empresas foram incluídas no gráfico de classificação, entretanto, seus nomes foram preservados e identificados apenas por letras.

Q11. Use esse espaço para alguma observação que julgue necessária:

Comentários: 7

Respondente 06: A mão de obra da região não é especializada. Não fazem os detalhes conforme pedimos, os acabamentos são ruins e muitas vezes temos que pedir para refazer algumas peças. Se houver algum nível de dificuldade, nem pegam o serviço. Então muitas vezes temos dificuldade em executar projetos mais elaborados.

Respondente 09: Na verdade, não existe uma preocupação em relação à Sustentabilidade em nossa cidade, a maioria é mais pelo atual assunto no mundo do que por uma motivação

correta mesmo. Acredito, que as leis contribuem para que o foco mude, então se for obrigatório utilizar madeiras certificadas e marcenarias certificadas o mundo muda, para melhor! (Sinceramente não creio ser o meio correto, deveria ser nosso caminho natural, mas não é isso que vejo no mercado e, não é só em Uberlândia, ainda é a nível nacional).

Faço votos que vossa equipe tenha sucesso na pesquisa e na aplicação prática desse levantamento, para que possamos evoluir rumo a um caminho mais real de utilização dos recursos naturais de nosso planeta azul!

Respondente 13: Existem poucos produtos Sustentáveis no mercado, quando tem, são poucas as opções, Os produtos ainda são caros No mercado, os produtos que encontramos com mais investimento em design são, produtos que economizam água e energia.

Respondente 21: Acho de extrema importância uma certificação que garanta o manejo sustentável, ou alguma solução que viabilize as sobras de marcenaria. Pois creio que será uma adaptação difícil principalmente para aos olhos do cliente que muitas vezes não veem como um diferencial apenas observam preço.

Respondente 38: A sustentabilidade vai muito além do especificador. É necessário o fabricante seguir normas... leis que obriguem a ser sustentável. O especificador fica muito aquém de competir com valores e outros fatores. Existe muito a questão do *green wash* dentro disso é muito superficial essa escolha por meio do especificador.

Respondente 44: Os clientes ainda buscam preços. A certificação agradaria uma minoria

Respondente 47: Posso estar enganada, mas a sensação que eu tenho é que as empresas que têm essa preocupação com a sustentabilidade deixam o produto final mais caro em função de toda uma estrutura por trás.

ANEXO 03 | Convite e termo de parceria

Empresas de diagnóstico

Modelo do termo de parceria assinado com cinco empresas de mobiliário personalizado da região do Triângulo Mineiro para atuarem como empresas de diagnóstico

Uberlândia, 08 de agosto de 2016

À

[redacted]

Assunto: Convite de participação no Projeto CACO

Vimos por este meio apresentar uma proposta de parceria entre a Faculdade de Arquitetura da Universidade de Lisboa e a [redacted] para o desenvolvimento de atividades relativas ao **"Projeto CACO: Inserção do design estratégico nas MPEs de mobiliário da região do Triângulo Mineiro, visando a sustentabilidade".**

Essa investigação acadêmica foi iniciada em 2015, no âmbito do doutorado em Design da Faculdade de Arquitetura da Universidade de Lisboa (FA/ULisboa) e está a ser coordenada pela Professora da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo e Design da Universidade Federal de Uberlândia (FAUeD/UFU), Juliana Cardoso Braga - especialista em design sustentável e doutoranda da FA/ULisboa. O projeto está sendo desenvolvido com o importante apoio do SINDMOB – Sindicato das Indústrias de Marcenaria e Mobiliário do Vale do Paranaíba.

O projeto CACO[23] visa desenvolver e implementar, de modo participativo, um conjunto de estratégias de ecodesign aos processos produtivos das Micro e Pequenas Empresas (MPEs) de mobiliário personalizado, visando incrementar as forças competitivas das MPEs, por intermédio, principalmente, da minimização dos resíduos moveleiros.

Compreende-se que a inserção de estratégias de design sustentável em contextos locais e escalas de produção não industriais é bastante relevante para as empresas e indispensável para reduzir a geração de resíduos, o desperdício de materiais, a poluição e os danos ambientais causados pela produção. As práticas de design sustentável não representam apenas um comportamento ético e de boa cidadania, mas, principalmente, uma estratégia de valor para os negócios das empresas.

[23] A designação é constituida pela palavra "CACO" – usada devido ao seu significado de fragmento, pequena fração, pedaço, parte ou restante de algo (Michaelis 2009).

Este princípio de geração de valor e benefícios econômicos para as empresas é conhecido como ecoeficiência – isto é, fazer mais com menos. Faz parte dessa perspectiva reduzir o consumo de recursos (energia, materiais); reduzir o impacto ambiental (reduzir emissões, resíduos e o uso de recursos renováveis); e criar valor (fornecer melhores produtos, serviços adicionais, oferecer benefícios para os clientes) (Bhamra, 2007).

Diversas corporações do mundo todo já reconhecem a sustentabilidade como uma forma de desenvolvimento, crescimento e sobrevivência dos negócios e sua capacidade de estimular novas oportunidades de negócios, melhorar a competitividade, aumentar a confiança de clientes, e motivar parceiros. (Bhamra, 2007; Fiksel, 2009). As mudanças organizacionais para implementação de estratégias de design ecoeficientes também favorece a inovação e pode oferecer uma maior capacidade de atrair clientes, pois melhora a imagem da organização e permitir-lhes maior rentabilidade por meio da redução de impactos ambientais, dentre outras questões.

Nesse sentido, o Projeto CACO irá planejar e implementar ações para a eficiência das marcenarias da região. Todas as decisões deverão considerar os objetivos comerciais das MPEs que decidirem implementar as estratégias propostas e refletir sobre as possíveis implicações para o seu funcionamento organizacional, bem como sobre os impactos econômicos, ambientais e sociais.

Existem duas formas de participar do Projeto CACO, como uma empresa de diagnóstico ou como uma empresa piloto. Nas empresas de diagnóstico, serão coletados dados nas empresas com o objetivo de identificar, principalmente, as perdas de material e suas causas durante os processos produtivos. As empresas piloto além do diagnóstico, deverão implementar um conjunto de estratégias, atendendo às diretrizes do projeto, que diminuam, consideravelmente, a quantidade de resíduos encaminhados para a disposição final. Todas as empresas de diagnóstico, ao final do projeto, serão convidadas e orientadas para implementar o modelo de Design Estratégico Sustentável proposto.

O Projeto CACO será compreendido por um conjunto de etapas:

Etapa 01: Diagnóstico

Na fase inicial da investigação o objetivo principal é coletar dados sobre os processos produtivos; e identificar e analisar os principais impactos relacionados à possíveis perdas de matéria-prima durante o processo. Para a realização do diagnóstico, a pesquisadora irá realizar observações das atividades quotidianas, realizará entrevistas, medições, fotos, vídeos e/ou áudio.

Etapa 02: Planejamento	Na etapa de planejamento[24], os dados coletados são analisados e apresenta-se recomendações sobre a organização do ambiente; melhoria e/ou aperfeiçoamento de layout, produtos, processos e serviços; estabelecimento de metas, etc., visando, principalmente, a diminuição de perdas durante o processo produtivo. As possíveis estratégias a serem implementadas serão discutidas, analisadas e definidas em conjunto com a alta administração da empresa.
Etapa 03: Implementação	Durante a implementação, a indústria coloca o plano em operação e executa a ação com o acompanhamento da pesquisadora e com o apoio de uma lista de verificação.
Etapa 04: Avaliação e melhoria	À luz da avaliação, o progresso das intervenções e as estratégias são melhoradas, modificadas ou ainda complementadas.

Ressalta-se que a implementação do Modelo de Design Estratégico Sustentável incentivará a minimização dos resíduos e, consequentemente, espera-se que o modelo possa gerar benefícios diretos e indiretos, de médio e longo prazos, para as empresas piloto, tais como:

- Redução no consumo de matéria-prima;
- Minimização de perdas e refugos durante os processos produtivos;
- Redução de custos de produção;
- Redução no volume de resíduos descartados;
- Fortalecimento e valorização da imagem institucional da indústria junto aos seus clientes e parceiros;
- Geração de novas parcerias com designers e arquitetos.

Diante do exposto, o Projeto CACO atuará como um importante mecanismo de comunicação e marketing, podendo originar novos negócios, para as empresas piloto, com a perspectiva de captação de clientes que buscam alternativas de

[24] Nessa etapa, outros investigadores ou especialistas também poderão ser convocados a colaborar para a análise de dados; os funcionários da empresa podem ser envolvidos no processo de diagnóstico e na troca de ideias para desenvolver intervenções e planejar ações; pode-se verificar a necessidade de nova coleta de dados e diagnóstico.

produtos e serviços mais sustentáveis. Consequentemente, a participação no projeto pode gerar condições mais favoráveis de competitividade; auxiliar na superação da concorrência desleal; gerar melhoria de renda; e preservar a cultura local.

Portanto, em um primeiro momento, a [redacted] está convidada a participar da etapa 01 do Projeto CACO, como uma empresa de diagnóstico, na forma do Termo de Parceria em anexo. Posteriormente, a [redacted] também será convidada a participar do Projeto como uma empresa Piloto com vistas a implementar um modelo de design estratégico sustentável.

Atenciosamente,

_____

Prof. Juliana Cardoso Braga

ANEXO

TERMO DE PARCERIA QUE ENTRE SI CELEBRAM A FACULDADE DE ARQUITETURA DA UNIVERSIDADE DE LISBOA E A [redacted], NA FORMA ABAIXO.

A Faculdade de Arquitetura da Universidade de Lisboa, na qualidade de **PROPONENTE**, com sede à Rua Sá Nogueira, Pólo Universitário, Alto da Ajuda, Lisboa, Portugal, Contribuinte no 502784083, neste ato representada pela doutoranda, Professora Juliana Cardoso Braga, CPF sob o nº 041.117.976-44, doravante denominada **PESQUISADORA** e a [redacted], sediada à Rua [redacted], Uberlândia - MG, inscrito no CNPJ sob o nº [redacted], representada, neste ato por seu Sócio Proprietário, [redacted] a seguir denominado **EMPRESA DE DIAGNÓSTICO**, na qualidade de **PARCEIROS**, resolvem celebrar o presente **TERMO DE PARCERIA**, mediante as cláusulas e condições a seguir.

CLÁUSULA PRIMEIRA – DO OBJETO

O presente instrumento tem por objeto estabelecer condições de parceria, para o desenvolvimento das atividades relativas ao "Projeto CACO. Design: Inserção do design estratégico nas MPEs de mobiliário da região do Triângulo Mineiro, visando a sustentabilidade", a ser coordenado por Juliana Cardoso Braga, doutoranda do curso de design da FA/ULisboa.

CLÁUSULA SEGUNDA – DAS OBRIGAÇÕES DAS PARTES

I. Compete à **PESQUISADORA:**

- Buscar apoio da equipe de orientadores para o desenvolvimento das atividades no âmbito do projeto, a saber: Professor Doutor Fernando Moreira da Silva (FA/ULisboa); Professora Doutora Leonor Ferrão (FA/ULisboa); e Professor Doutor Luis Carlos Paschoarelli (FAAC/UNESP);
- Definir, em comum acordo com o responsável pela EMPRESA DE DIAGNÓSTICO, as datas e horários para a realização das atividades propostas;
- Garantir o cumprimento das atividades previstas, comprometendo-se com a pesquisa e com o cronograma de trabalho estabelecido;
- Garantir o anonimato sobre o nome da EMPRESA DE DIAGNÓSTICO nos trabalhos publicados, bem como preservar o anonimato das pessoas que servirem como fonte de informação;
- Divulgar os resultados obtidos, produtos, materiais e/ou outros resultados oriundos do projeto, enviando exemplares aos parceiros;

II. Compete à **EMPRESA DE DIAGNÓSTICO**:

- Consentir que a PESQUISADORA realize a coleta de dados na empresa, e realize o registro das atividades por meio de entrevistas, vídeos, fotos ou áudios (diagnóstico);
- Transmitir informações fidedignas sobre matérias-primas, processos produtivos, produtos e serviços, recursos humanos e outros dados necessários para o bom andamento do projeto;
- Auxiliar durante o processo de recolha de dados, facilitando a entrada da PESQUISADORA na empresa, e garantindo o acesso a um volume significativo de dados;
- Atuar de forma participativa na formulação de diretrizes e na definição de estratégias para o projeto, em conjunto com a PESQUISADORA, especialistas e outras partes interessadas;
- Após a conclusão do trabalho, apoiar a divulgação dos resultados do projeto para as marcenarias da região;
- Explicitar sua condição de parceiro da PESQUISADORA e das Universidades envolvidas, nos casos de divulgação, em qualquer mídia, dos resultados obtidos em decorrência do projeto, com as seguintes expressões:

> "O presente trabalho foi desenvolvido em parceria com a Prof. Juliana Cardoso Braga. Apoio: CNPq- Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Universidades parceiras: Faculdade de Arquitetura da Universidade de Lisboa (FA/ULisboa); Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação da Universidade Estadual Paulista (FAAC/UNESP); e Faculdade de Arquitetura, Urbanismo e Design da Universidade Federal de Uberlândia (FAUeD/UFU)".

CLÁUSULA TERCEIRA – DAS CONDIÇÕES GERAIS

I. Comprometem-se ainda, as partes, a:

a) Cumprir, fielmente, as condições previstas no **TERMO DE PARCERIA**.

b) Assegurar, sob as penas da lei, sigilo sobre possíveis resultados parciais e finais alcançados, até que esses tenham sido adequadamente avaliados e os direitos envolvidos devidamente reservados.

c) Não publicar, em qualquer tempo, matéria relacionada com os projetos desenvolvidos, seja em revistas, imprensa, internet, apresentação em congressos, seminários, ou qualquer outro meio de comunicação, salvo com autorização expressa dos cotitulares dos direitos.

CLÁUSULA QUARTA – DA VIGÊNCIA

A vigência do presente termo é de 24 (vinte e quatro) meses, contatos a partir da data de assinatura pelas partes deste termo.

CLÁUSULA QUINTA - DOS DIREITOS RELATIVOS À PROPRIEDADE INTELECTUAL

I. Os direitos relativos à propriedade intelectual porventura resultantes do projeto identificado no preâmbulo do presente termo serão objeto de proteção, em condições a serem definidas pela PESQUISADORA em termo específico.

II. A PESQUISADORA figurará como cotitular nos pedidos de proteção à propriedade intelectual, conforme legislação vigente.

CLÁUSULA SEXTA – DA DENÚNCIA E RESCISÃO

O presente instrumento poderá ser rescindido, por interesse das partes, desde que haja comunicação prévia à outra parte com, no mínimo, sessenta dias de antecedência, ou por infração de quaisquer de suas cláusulas, através de denúncia.

CLÁUSULA SÉTIMA

E, por estarem justas e acordadas, as partes firmam o presente, em 02 vias, de igual teor e forma, na presença das testemunhas cujas assinaturas estão a seguir.

Uberlândia, 08 de agosto de 2016.

_____

Prof. Juliana Cardoso Braga

_____

[redacted]

Testemunhas: 1) _____

2) _____

ANEXO 04 | Protocolo e resultado de entrevista

Diagnóstico das marcenarias

Instrumento de recolha de informação pela ferramenta de entrevista presencial semidirigida às cinco empresas piloto da região do Triângulo Mineiro

Entrevista marcenarias

Entrevista com suporte de questionário semi estruturado, realizada presencialmente pela investigadora, em cinco marcenarias (empresas de diagnóstico e empresa piloto) da região do Triângulo Mineiro.

Objetivos da entrevista

Ferramenta de apoio para a realização de diagnóstico sobre as marcenarias e, consequentemente, para a construção de estratégias de design sustentáveis. A entrevista teve como principais objetivos compreender: (i) a caracterização das empresas; (ii) como ocorre o planejamento de produção; (iii) como é realizado o transporte de mercadorias; (iv) quais as estratégias de venda adotadas; (v) a qualidade dos produtos e serviços; (vi) como ocorre a captação e elaboração de projetos; (vii) o uso de matéria-prima (MDF) e controle de estoque; (viii) o nível de informatização da empresa; (ix) a manutenção de equipamentos; (x) a geração, perda e destinação de resíduos; (xi) a percepção sobre rotulagem ambiental.

Data da entrevista Empresa A - 20/10/2016
Empresa B - 21/02/2017
Empresa C - 07/02/2017
Empresa D - 20/02/2017
Empresa E - 27/02/2017

Meio de recolha Presencial

Plataforma **Survio -** Plataforma utilizada pela investigadora para compilar as respostas obtidas

População Marcenarias de diagnóstico (5 marcenarias da região)

Destinatários 05

Respostas 05

Taxa de 100%

Resposta

Anexo 4.1 - Protocolo de entrevista

survio — Diagnóstico marcenarias - entrevista

Apêndice: Pesquisa

Diagnóstico marcenarias - entrevista

DADOS DO RESPONDENTE (PROPRIETÁRIO)

1. 1. Identificação da empresa

2. Idade

- ○ 20 a 30 anos
- ○ 31 a 40 anos
- ○ 41 a 50 anos
- ○ 51 a 60 anos

3. Sexo

- ○ Feminino
- ○ Masculino

4. Grau de escolaridade

	Completo	Incompleto
Ensino fundamental	○	○
Ensino médio	○	○
Ensino superior	○	○

5. Área de formação ou cursos realizados

6. Tempo de atuação no mercado de marcenaria

- ○ Menos de 5 anos
- ○ De 05 a 10 anos
- ○ De 11 a 15 anos
- ○ De 16 a 20 anos
- ○ De 21 a 25 anos
- ○ De 26 a 30 anos
- ○ Mais de 30 anos

7. Atividade que realiza na empresa

☐ Administrativo
☐ Elaboração de projeto
☐ Orçamento
☐ Negociação com o cliente
☐ Levantamento de medidas
☐ Compras
☐ Ordem de produção
☐ Auxílio na produção (quando necessário)

CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

8. Tempo constituição da empresa

○ Menos de 5 anos
○ De 05 a 10 anos
○ De 11 a 15 anos
○ De 16 a 20 anos
○ De 21 a 25 anos
○ De 26 a 30 anos
○ Mais de 30 anos

9. Valor de faturamento bruto anual (R$)

○ Até R$ 60.000,00
○ De 60.000,01 até 360.000,00
○ De 360.000,01 até 3.600.000,00

10. Quantidade de funcionários

11. Tipo de imóvel

○ Próprio
○ Alugado

12. Principais produtos comercializados

	30%	35%	40%	45%
Móveis para sala	○	○	○	○
Móveis para quarto	○	○	○	○
Móveis para cozinha	○	○	○	○
Móveis para escritório	○	○	○	○
Móveis para lojas	○	○	○	○

13. Principais equipamentos que a empresa possui:

	Qt. 1	Qt. 2	Qt. 3
Router CNC	○	○	○
Seccionadora autom.	○	○	○
Serra circ. esquadrej.	○	○	○
Desempenadeira	○	○	○
Tupia	○	○	○
Serra de fita	○	○	○
Serra circular banc.	○	○	○
Coladeira borda	○	○	○
Furadeira banc.	○	○	○
Furadeira múltipla	○	○	○
Torno	○	○	○
Desengrossadeira	○	○	○
Lixadeira de cinta	○	○	○
Prensa	○	○	○
Coletor de pó	○	○	○
Câmara de pintura	○	○	○

14. A empresa costuma realizar serviços de reparo?

○ Sempre
○ Frequentemente
○ Algumas vezes
○ Raramente
○ Nunca

15. Quais são os meses de menor demanda pelos produtos e serviços da empresa?

○ Janeiro e Fevereiro
○ Junho e Julho
○ Novembro e Dezembro

16. Que tipo de serviço terceirizado a empresa costuma contratar?

☐ Pintura, laca
☐ Vidros e perfis
☐ Montagem
☐ Transporte

PLANEJAMENTO DE PRODUÇÃO

17. Quais são os fatores responsável pelos maiores custos da empresa?

	25%	30%	35%	40%	50%	60%
Pagamento de salários	○	○	○	○	○	○
Compra de matéria-prima	○	○	○	○	○	○

18. Quem é o responsável pelo levantamento de medidas no cliente?

○ O marceneiro que vai executar o serviço
○ Qualquer marceneiro
○ O proprietário
○ O projetista

19. Como é realizado o planejamento de corte de chapas?

○ Software
○ Marceneiro (cálculos e anotações manuais)

TRANSPORTE

20. Como é realizado o transporte de mercadorias?

○ Carro com carretinha
○ Caminhonete
○ Caminhão de pequeno porte

ESTRATÉGIAS DE VENDA

21. Possui vendedor externo?

○ Sim
○ Não

22. Possui showroom?

○ Sim
○ Não

23. Quais são as principais estratégias adotadas para concretizar a venda?

Qualidade	☐
Preço	☐
Atendimento	☐
Parceria com designers	☐
Prazo de entrega	☐
Serviço pós-venda	☐

24. Qual o diferencial competitivo da empresa relativamente aos concorrentes?

QUALIDADE

25. A empresa costuma cumprir com os prazos de entrega?

○ Sempre
○ Frequentemente
○ Algumas vezes
○ Raramente
○ Nunca

26. Você considera que a qualidade do seu produto/serviço seja:

○ Excelente
○ Bom
○ Regular
○ Ruim
○ Péssimo

27. A empresa orienta os clientes sobre a forma correta de manutenção e limpeza dos móveis?

○ Sim, formalmente
○ Sim, informalmente
○ Não

28. Explique como é realizada a orientação sobre manutenção e limpeza dos móveis:

29. A empresa realiza algum tipo de controle de qualidade dos produtos finais?

○ Sim
○ Não

30. Explique sobre o controle de qualidade dos produtos:

PROJETOS

31. Qual a porcentagem estimada de projetos captados por intermédio de designers e arquitetos?

○ 10%
○ 30%
○ 60%
○ 95%

32. A empresa possui projetista?

○ Sim
○ Não

33. Caso a empresa possua projetista, qual a é a área de formação desse profissional?

○ Designer
○ Arquiteto
○ Estudante de design ou arquitetura
○ Cadista

MATÉRIA-PRIMA

34. Qual a quantidade aproximada de painéis de MDF utilizados por mês?

○ 70 chapas/mês
○ 80 chapas/mês
○ 110 chapas/mês
○ 120 chapas/mês
○ 150 chapas/mês

35. Como é realizada a compra de material?

☐ Por projeto
☐ Em lotes maiores (pallets de chapa branca)

36. As matérias-primas são adquiridas de revendedores ou diretamente de fábrica?

○ Revendedores
○ Fábrica

37. Com quais marcas de MDF a empresa trabalha?

☐ Arauco
☐ Berneck
☐ Duratex
☐ Eucatex
☐ Guararapes
☐ Masisa

38. A empresa possui algum tipo de controle formal de estoque?

○ Sim
○ Não

39. Existe algum almoxarife responsável pela liberação de materiais?

○ Sim
○ Não

40. A empresa possui algum controle de estoque de chapas de MDF?

○ Sim
○ Não

41. Explique como funciona o controle de estoque de chapas de MDF

INFORMATIZAÇÃO

42. Principais softwares utilizados

☐ AutoCAD
☐ Sketchup
☐ Corte Certo
☐ Promob
☐ Gabster
☐ Nenhum software
☐ Outra

43. Alguns dos softwares estão interligados com as máquinas estacionárias?

○ Sim
○ Não

MANUTENÇÃO

44. Como é realizada a manutenção preventiva das máquinas estacionárias?

○ De forma terceirizada
○ Pelos próprios funcionários
○ Não há manutenção preventiva
○ Outra

45. Na sua opinião, quais são os principais fatores que ocasionam perda de material na empresa?

☐ Erros de levantamento de medida
☐ Erros de projeto
☐ Falhas de comunicação entre administração e produção
☐ Falta de planejamento para o corte de chapas
☐ Falta de controle de estoque de painéis
☐ Grande variedade de cores e marcas disponíveis no mercado
☐ Estragos causados durante o transporte do material
☐ Falta de organização dos pedaços (sobras)

46. A empresa realiza a separação de resíduos visando a reciclagem?

○ Sim
○ Não

47. Qual o principal tipo de resíduo gerado pela marcenaria?

○ MDF
○ Madeira

48. Qual a forma utilizada para armazenamento dos pedaços de MDF que serão reutilizados?

☐ Estante para os pedaços de MDFs maiores
☐ Estante para os pedaços de MDFs menores
☐ MDFs são encostados nas paredes
☐ Não há nenhum tipo de organização para os MDFs menores

49. Qual é a estratégia de organização adotada para encontrar os pedaços de MDF (sobra) na medida e cor desejada?

50. Os funcionários da empresa costumam reutilizar as sobras de material?

○ Sim
○ Não

51. Quais as principais medidas adotadas pela empresa para reduzir a perda de material?

52. A empresa costuma trocar ou comprar pedaços de MDF de outras marcenarias?

○ Sim
○ Não

53. Qual a forma utilizada para o armazenamento dos resíduos que serão descartados?

○ Tambor
○ Caçamba

54. Com que frequência a empresa realiza o descarte de resíduos?

○ Semanalmente
○ Quinzenalmente
○ Mensalmente

55. Qual o volume médio de resíduos é descartado mensalmente (kg)?

56. Qual é o destino final dos resíduos descartados?

○ Terrenos da periferia da cidade
○ Incineração (pizzaria/lavanderia)
○ Aterro sanitário municipal

PERCEPÇÃO SOBRE ROTULAGEM AMBIENTAL

57. Na sua opinião, seria importante para a empresa obter uma rótulo ambiental que atestasse o compromisso da marcenaria com a disposição correta de resíduos?

○ Extremamente importante
○ Muito importante
○ Indiferente
○ Pouco importante
○ Totalmente sem importância

58. Você acredita que as empresas que conquistarem o Selo Marcenaria Sustentável terão um diferencial competitivo relativamente aos concorrentes?

- ○ Extremamente provável
- ○ Muito provável
- ○ Indiferente
- ○ Pouco provável
- ○ Totalmente improvável

59. Comentários adicionais:

Anexo 4.2 – Resultado da entrevista às marcenarias

1. 1. Identificação da empresa

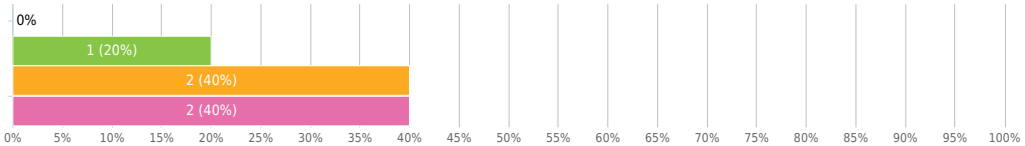
Texto de resposta, respostas 5x, Não respondido 0x

- Empresa A
- Empresa B
- Empresa C
- Empresa D
- Empresa E

2. Idade

Escolha única, respostas 5x, Não respondido 0x

Resposta	Respostas	Ratio
20 a 30 anos	0	0 %
31 a 40 anos	1	20 %
41 a 50 anos	2	40 %
51 a 60 anos	2	40 %



3. Sexo

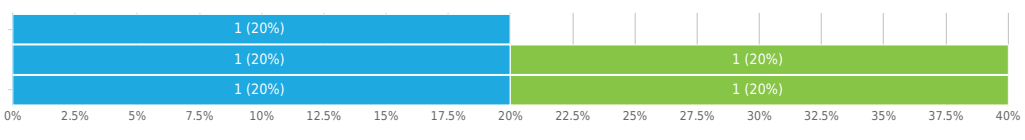
Escolha única, respostas 5x, Não respondido 0x

Resposta	Respostas	Ratio
Feminino	0	0 %
Masculino	5	100 %

4. Grau de escolaridade

Matriz de escolha única, respostas 5x, Não respondido 0x

Resposta	Completo	Incompleto
Ensino fundamental	1 (20 %)	0
Ensino médio	1 (20 %)	1 (20 %)
Ensino superior	1 (20 %)	1 (20 %)



5. Área de formação ou cursos realizados

Texto de resposta, respostas 5x, Não respondido 0x

- Biologia (incompleto)
- (2x) Nenhum
- Administração de empresas
- Cursos de qualificação na área de marcenaria

6. Tempo de atuação no mercado de marcenaria

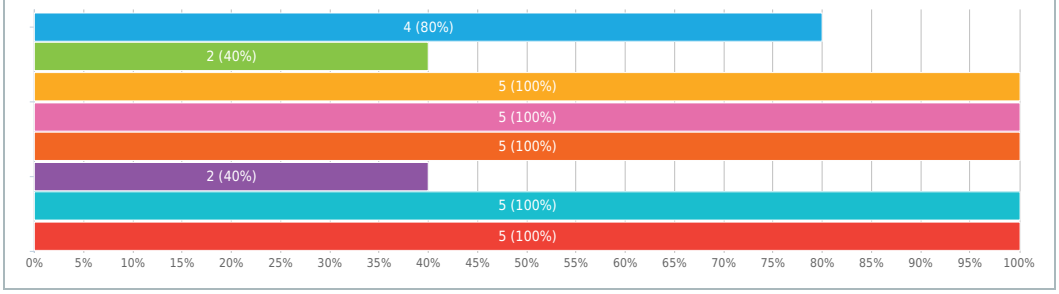
Escolha única, respostas 5x, Não respondido 0x

Resposta	Respostas	Ratio
Menos de 5 anos	0	0 %
De 05 a 10 anos	1	20 %
De 11 a 15 anos	0	0 %
De 16 a 20 anos	1	20 %
De 21 a 25 anos	1	20 %
De 26 a 30 anos	1	20 %
Mais de 30 anos	1	20 %

7. Atividade que realiza na empresa

Múltipla escolha, respostas 5x, Não respondido 0x

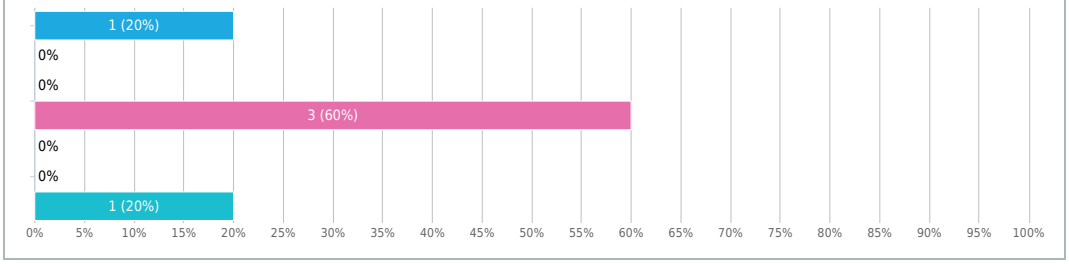
Resposta	Respostas	Ratio
Administrativo	4	80 %
Elaboração de projeto	2	40 %
Orçamento	5	100 %
Negociação com o cliente	5	100 %
Levantamento de medidas	5	100 %
Compras	2	40 %
Ordem de produção	5	100 %
Auxílio na produção (quando necessário)	5	100 %



8. Tempo constituição da empresa

Escolha única, respostas 5x, Não respondido 0x

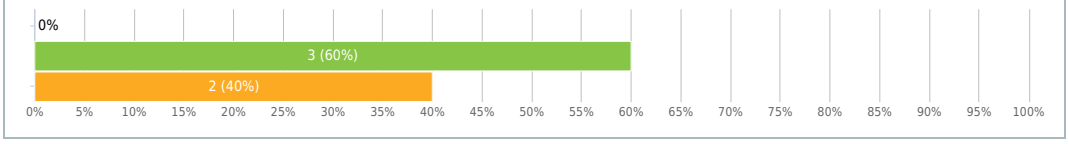
Resposta	Respostas	Ratio
Menos de 5 anos	1	20 %
De 05 a 10 anos	0	0 %
De 11 a 15 anos	0	0 %
De 16 a 20 anos	3	60 %
De 21 a 25 anos	0	0 %
De 26 a 30 anos	0	0 %
Mais de 30 anos	1	20 %



9. Valor de faturamento bruto anual (R$)

Escolha única, respostas 5x, Não respondido 0x

Resposta	Respostas	Ratio
Até R$ 60.000,00	0	0 %
De 60.000,01 até 360.000,00	3	60 %
De 360.000,01 até 3.600.000,00	2	40 %



10. Quantidade de funcionários

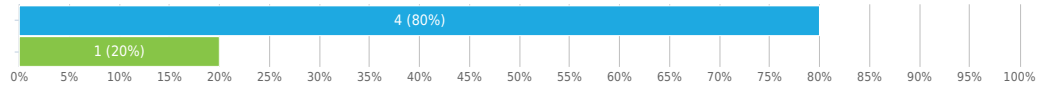
Texto de resposta, respostas 5x, Não respondido 0x

- 13
- 09
- 06
- 12
- 20

11. Tipo de imóvel

Escolha única, respostas 5x, Não respondido 0x

Resposta	Respostas	Ratio
Próprio	4	80 %
Alugado	1	20 %



12. Principais produtos comercializados

Matriz de escolha única, respostas 5x, Não respondido 0x

Resposta	30%	35%	40%	45%
Móveis para sala	1 (20 %)	0	0	0
Móveis para quarto	3 (60 %)	2 (40 %)	0	0
Móveis para cozinha	2 (40 %)	3 (60 %)	0	0
Móveis para escritório	0	0	0	0
Móveis para lojas	0	0	0	0

13. Principais equipamentos que a empresa possui:

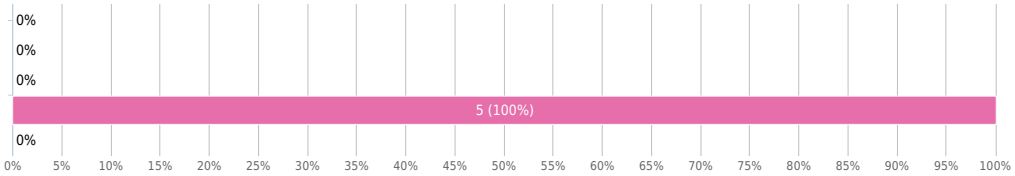
Matriz de escolha única, respostas 5x, Não respondido 0x

Resposta	Qt. 1	Qt. 2	Qt. 3
Router CNC	1 (20 %)	0	0
Seccionadora autom.	5 (100 %)	0	0
Serra circ. esquadrej.	2 (40 %)	2 (40 %)	1 (20 %)
Desempenadeira	3 (60 %)	0	0
Tupia	5 (100 %)	0	0
Serra de fita	2 (40 %)	0	0
Serra circular banc.	5 (100 %)	0	0
Coladeira borda	3 (60 %)	2 (40 %)	0
Furadeira banc.	4 (80 %)	1 (20 %)	0
Furadeira múltipla	1 (20 %)	0	0
Torno	2 (40 %)	0	0
Desengrossadeira	3 (60 %)	0	0
Lixadeira de cinta	3 (60 %)	0	0
Prensa	1 (20 %)	0	0
Coletor de pó	0	3 (60 %)	2 (40 %)
Câmara de pintura	1 (20 %)	0	0

14. A empresa costuma realizar serviços de reparo?

Escolha única, respostas 5x, Não respondido 0x

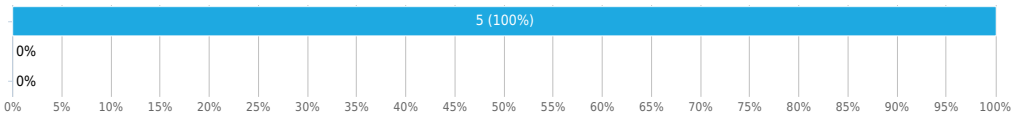
Resposta	Respostas	Ratio
Sempre	0	0 %
Frequentemente	0	0 %
Algumas vezes	0	0 %
Raramente	5	100 %
Nunca	0	0 %



15. Quais são os meses de menor demanda pelos produtos e serviços da empresa?

Escolha única, respostas 5x, Não respondido 0x

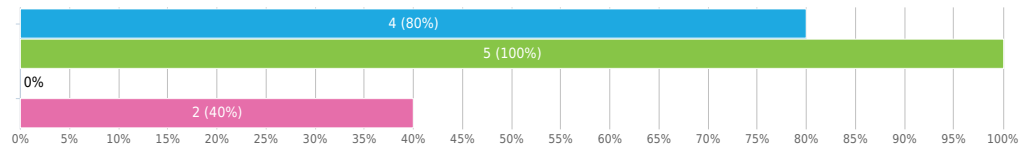
Resposta	Respostas	Ratio
Janeiro e Fevereiro	5	100 %
Junho e Julho	0	0 %
Novembro e Dezembro	0	0 %



16. Que tipo de serviço terceirizado a empresa costuma contratar?

Múltipla escolha, respostas 5x, Não respondido 0x

Resposta	Respostas	Ratio
Pintura, laca	4	80 %
Vidros e perfis	5	100 %
Montagem	0	0 %
Transporte	2	40 %

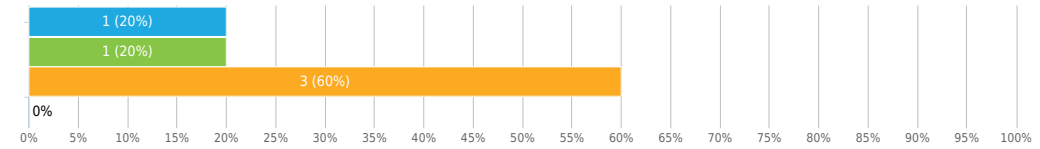


17. Quais são os fatores responsável pelos maiores custos da empresa?

Matriz de escolha única, respostas 5x, Não respondido 0x

Resposta	25%	30%	35%	40%	50%	60%
Pagamento de salários	1 (20 %)	1 (20 %)	1 (20 %)	2 (40 %)	0	0
Compra de matéria-prima	0	2 (40 %)	0	1 (20 %)	1 (20 %)	1 (20 %)

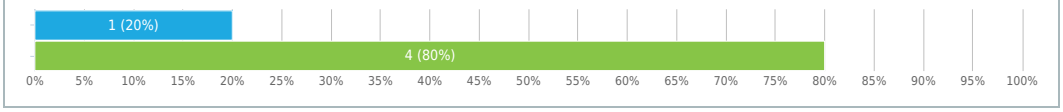
O proprietário	3	60 %
O projetista	0	0 %



19. Como é realizado o planejamento de corte de chapas?

Escolha única, respostas 5x, Não respondido 0x

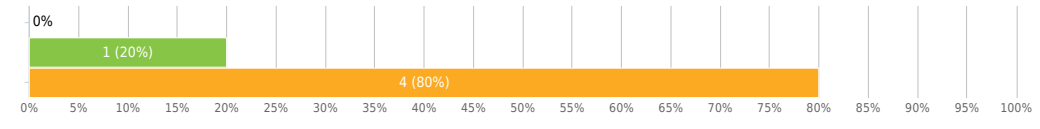
Resposta	Respostas	Ratio
Software	1	20 %
Marceneiro (cálculos e anotações manuais)	4	80 %



20. Como é realizado o transporte de mercadorias?

Escolha única, respostas 5x, Não respondido 0x

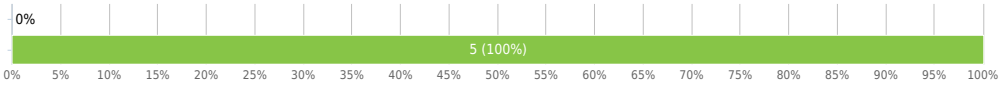
Resposta	Respostas	Ratio
Carro com carretinha	0	0 %
Caminhonete	1	20 %
Caminhão de pequeno porte	4	80 %



21. Possui vendedor externo?

Escolha única, respostas 5x, Não respondido 0x

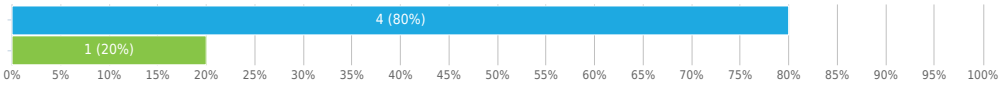
Resposta	Respostas	Ratio
Sim	0	0 %
Não	5	100 %



22. Possui showroom?

Escolha única, respostas 5x, Não respondido 0x

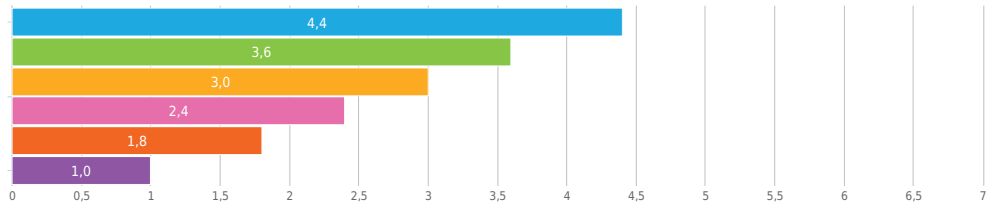
Resposta	Respostas	Ratio
Sim	4	80 %
Não	1	20 %



23. Quais são as principais estratégias adotadas para concretizar a venda?

Ordem de preferência, respostas 5x, Não respondido 0x

Resposta	Importância
Qualidade	4,4
Atendimento	3,6
Serviço pós-venda	3
Parceria com designers	2,4
Prazo de entrega	1,8
Preço	1



24. Qual o diferencial competitivo da empresa relativamente aos concorrentes?

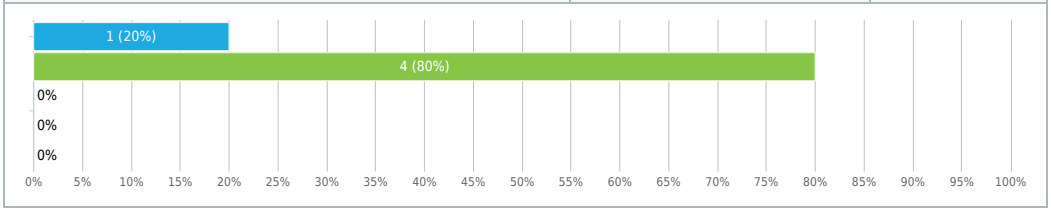
Texto de resposta, respostas 5x, Não respondido 0x

- Os diferenciais da empresa são o bom atendimento e a qualidade dos produtos.
- O principal diferencial da empresa é a qualidade dos produtos.
- O orçamento é feito de forma bastante rápida para o cliente; a empresa cumpre com o prazo de entrega (30 dias úteis); uso de softwares para elaboração e projeto e planejamento de corte.
- A qualidade dos produtos e a assistência técnica (garantia).
- Prazo de entrega e serviço de pós venda (a marcenaria oferece garantia de cinco anos e ainda realiza uma visita no cliente durante o primeiro ano para realizar ajustes).

25. A empresa costuma cumprir com os prazos de entrega?

Escolha única, respostas 5x, Não respondido 0x

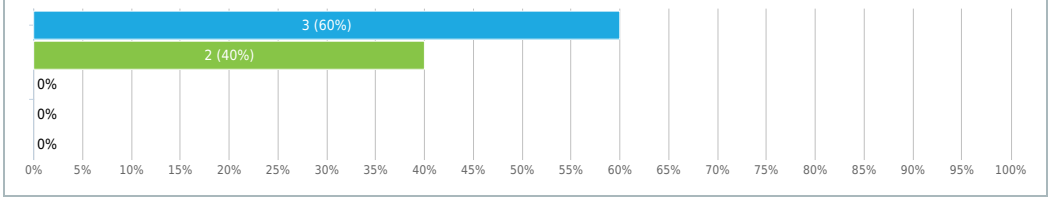
Resposta	Respostas	Ratio
Sempre	1	20 %
Frequentemente	4	80 %
Algumas vezes	0	0 %
Raramente	0	0 %
Nunca	0	0 %



26. Você considera que a qualidade do seu produto/serviço seja:

Escolha única, respostas 5x, Não respondido 0x

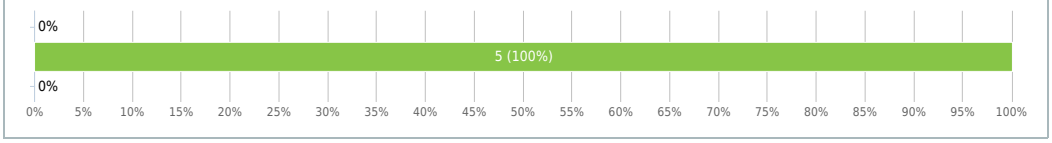
Resposta	Respostas	Ratio
Excelente	3	60 %
Bom	2	40 %
Regular	0	0 %
Ruim	0	0 %
Péssimo	0	0 %



27. A empresa orienta os clientes sobre a forma correta de manutenção e limpeza dos móveis?

Escolha única, respostas 5x, Não respondido 0x

Resposta	Respostas	Ratio
Sim, formalmente	0	0 %
Sim, informalmente	5	100 %
Não	0	0 %



28. Explique como é realizada a orientação sobre manutenção e limpeza dos móveis:

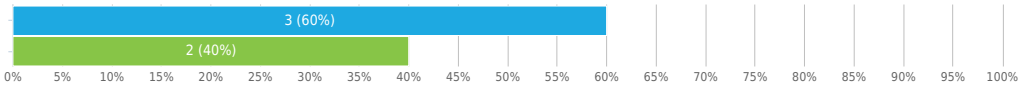
Texto de resposta, respostas 5x, Não respondido 0x

- (4x) Os clientes são orientados verbalmente sobre a correta manutenção dos móveis no momento da entrega (vistoria) dos móveis.
- Quando o cliente pergunta, o proprietário orienta verbalmente sobre a correta manutenção e limpeza dos móveis.

29. A empresa realiza algum tipo de controle de qualidade dos produtos finais?

Escolha única, respostas 5x, Não respondido 0x

Resposta	Respostas	Ratio
Sim	3	60 %
Não	2	40 %



30. Explique sobre o controle de qualidade dos produtos:

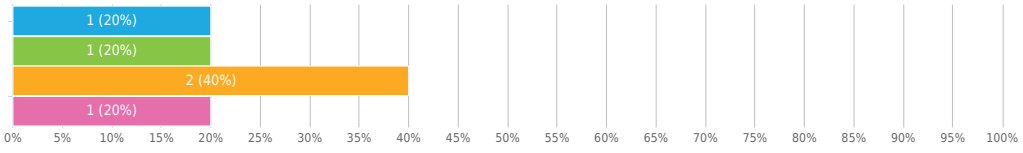
Texto de resposta, respostas 5x, Não respondido 0x

- Após a finalização da montagem na casa do cliente, os proprietários realizam uma visita para verificação e conferência do serviço executado. A empresa também oferece garantia de três anos.
- pós a finalização da montagem na casa do cliente, o proprietário realiza uma visita para verificação e conferência do serviço executado.
- Quanto ao controle de qualidade dos produtos a empresa relata ter um plano que está em desenvolvimento.
- Apesar de não haver um controle formal de qualidade, se o móvel for entregue com algum defeito a peça é sempre substituída ou refeita.
- Verifica com o cliente se todos os produtos foram entregues em conformidade.

31. Qual a porcentagem estimada de projetos captados por intermédio de designers e arquitetos?

Escolha única, respostas 5x, Não respondido 0x

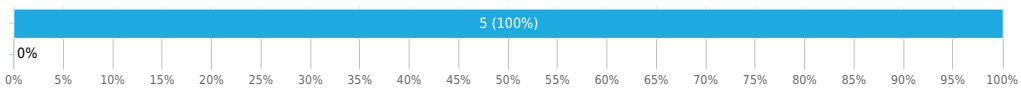
Resposta	Respostas	Ratio
10%	1	20 %
30%	1	20 %
60%	2	40 %
95%	1	20 %



32. A empresa possui projetista?

Escolha única, respostas 5x, Não respondido 0x

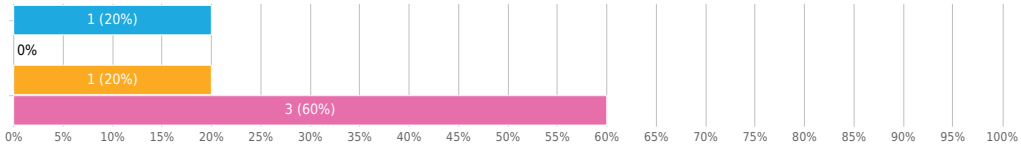
Resposta	Respostas	Ratio
Sim	5	100 %
Não	0	0 %



33. Caso a empresa possua projetista, qual a é a área de formação desse profissional?

Escolha única, respostas 5x, Não respondido 0x

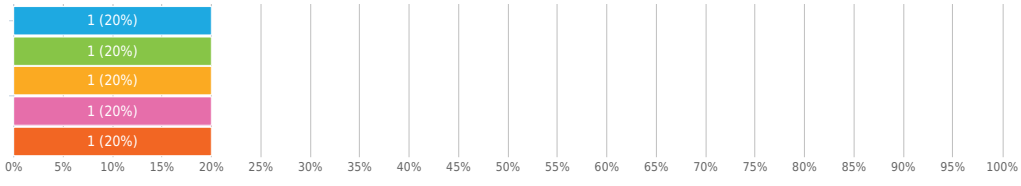
Resposta	Respostas	Ratio
Designer	1	20 %
Arquiteto	0	0 %
Estudante de design ou arquitetura	1	20 %
Cadista	3	60 %



34. Qual a quantidade aproximada de painéis de MDF utilizados por mês?

Escolha única, respostas 5x, Não respondido 0x

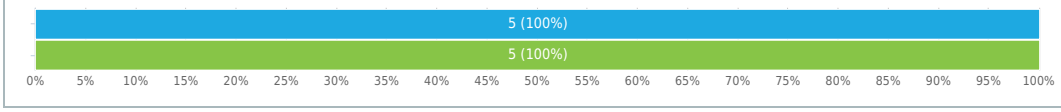
Resposta	Respostas	Ratio
70 chapas/mês	1	20 %
80 chapas/mês	1	20 %
110 chapas/mês	1	20 %
120 chapas/mês	1	20 %
150 chapas/mês	1	20 %



35. Como é realizada a compra de material?

Múltipla escolha, respostas 5x, Não respondido 0x

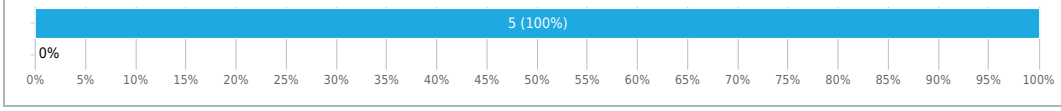
Resposta	Respostas	Ratio
Por projeto	5	100 %
Em lotes maiores (pallets de chapa branca)	5	100 %



36. As matérias-primas são adquiridas de revendedores ou diretamente de fábrica?

Escolha única, respostas 5x, Não respondido 0x

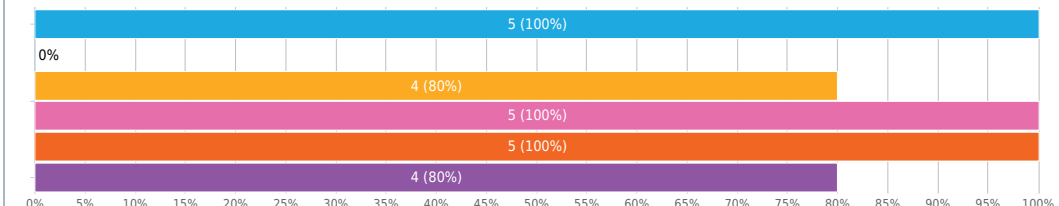
Resposta	Respostas	Ratio
Revendedores	5	100 %
Fábrica	0	0 %



37. Com quais marcas de MDF a empresa trabalha?

Múltipla escolha, respostas 5x, Não respondido 0x

Resposta	Respostas	Ratio
Arauco	5	100 %
Berneck	0	0 %
Duratex	4	80 %
Eucatex	5	100 %
Guararapes	5	100 %
Masisa	4	80 %



38. A empresa possui algum tipo de controle formal de estoque?

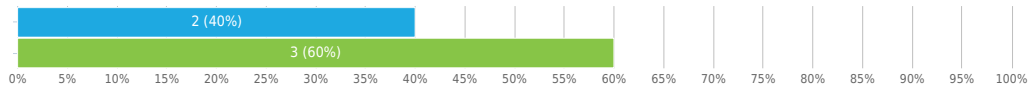
Escolha única, respostas 5x, Não respondido 0x

Resposta	Respostas	Ratio
Sim	2	40 %
Não	3	60 %

39. Existe algum almoxarife responsável pela liberação de materiais?

Escolha única, respostas 5x, Não respondido 0x

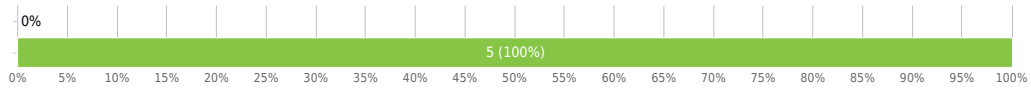
Resposta	Respostas	Ratio
Sim	2	40 %
Não	3	60 %



40. A empresa possui algum controle de estoque de chapas de MDF?

Escolha única, respostas 5x, Não respondido 0x

Resposta	Respostas	Ratio
Sim	0	0 %
Não	5	100 %



41. Explique como funciona o controle de estoque de chapas de MDF

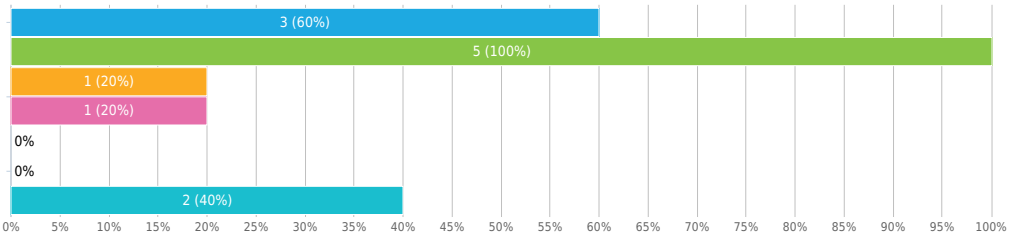
Texto de resposta, respostas 5x, Não respondido 0x

- Não possui controle formal do estoque de chapas. Entretanto, após o fechamento do projeto com o cliente, o marceneiro verifica visualmente se existe o MDF desejado em estoque, se não houver, solicita-se a compra. Desse modo configura-se um "controle" informal de chapas amadeiradas e coloridas pois, caso o marceneiro não faça um bom aproveitamento desse tipo de chapa (que só é adquirida conforme a necessidade de projeto), será necessário solicitar a compra de um novo painel e assim, o proprietário toma conhecimento sobre a perda.
- O controle de chapas de MDF é feito por projeto. No fechamento do projeto verifica-se visualmente se tem o MDF desejado em estoque, se não houver, realiza-se a compra. Uma grande quantidade de chapas de MDF branco é sempre mantida em estoque.
- Não possui controle formal do estoque de chapas. Entretanto, existe "controle" informal de chapas amadeiradas e coloridas, pois essas chapas são compradas por projeto. Portanto, caso o marceneiro não faça um bom aproveitamento da chapa será necessário solicitar a compra de um novo painel. Dessa forma, o proprietário fica sabendo da perda.
- Não possui controle formal do estoque de chapas. Entretanto, no fechamento do projeto, verifica-se visualmente se tem o MDF desejado em estoque, se não houver, realiza-se a compra. Uma quantidade maior de chapas de MDF branco é sempre mantida em estoque. Existe "controle" informal de chapas amadeiradas e coloridas, pois essas chapas são compradas por projeto. Portanto, caso o marceneiro não faça um bom aproveitamento da chapa será necessário solicitar a compra de um novo painel. Dessa forma, o proprietário fica sabendo da perda.
- O controle de chapas de MDF é feito por projeto. No fechamento do projeto verifica-se visualmente se tem o MDF desejado em estoque, se não houver, realiza-se a compra. Uma quantidade maior de chapas de MDF branco é sempre mantida em estoque.

42. Principais softwares utilizados

Múltipla escolha, respostas 5x, Não respondido 0x

Resposta	Respostas	Ratio
AutoCAD	3	60 %
Sketchup	5	100 %
Corte Certo	1	20 %
Promob	1	20 %
Gabster	0	0 %
Nenhum software	0	0 %
Outra	2	40 %

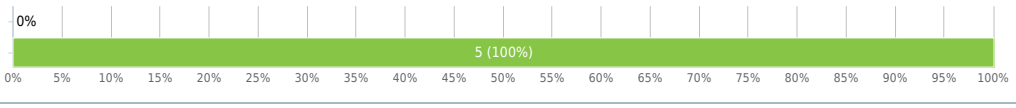


- Pp Plus e Bling
- BMS- financeiro / Lumion 3D - renderização

43. Alguns dos softwares estão interligados com as máquinas estacionárias?

Escolha única, respostas 5x, Não respondido 0x

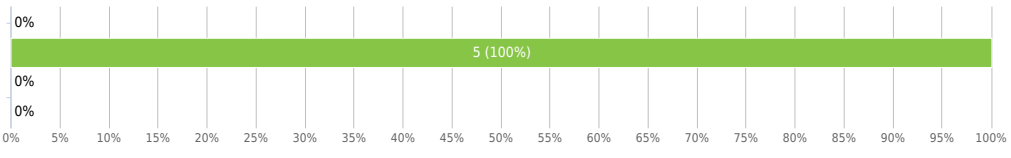
Resposta	Respostas	Ratio
Sim	0	0 %
Não	5	100 %



44. Como é realizada a manutenção preventiva das máquinas estacionárias?

Escolha única, respostas 5x, Não respondido 0x

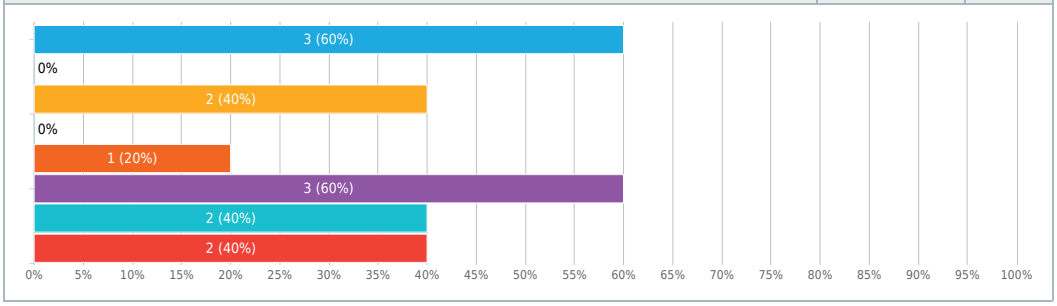
Resposta	Respostas	Ratio
De forma terceirizada	0	0 %
Pelos próprios funcionários	5	100 %
Não há manutenção preventiva	0	0 %
Outra	0	0 %



45. Na sua opinião, quais são os principais fatores que ocasionam perda de material na empresa?

Múltipla escolha, respostas 5x, Não respondido 0x

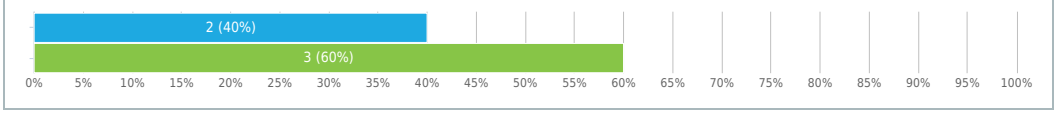
Resposta	Respostas	Ratio
Erros de levantamento de medida	3	60 %
Erros de projeto	0	0 %
Falhas de comunicação entre administração e produção	2	40 %
Falta de planejamento para o corte de chapas	0	0 %
Falta de controle de estoque de painéis	1	20 %
Grande variedade de cores e marcas disponíveis no mercado	3	60 %
Estragos causados durante o transporte do material	2	40 %
Falta de organização dos pedaços (sobras)	2	40 %



46. A empresa realiza a separação de resíduos visando a reciclagem?

Escolha única, respostas 5x, Não respondido 0x

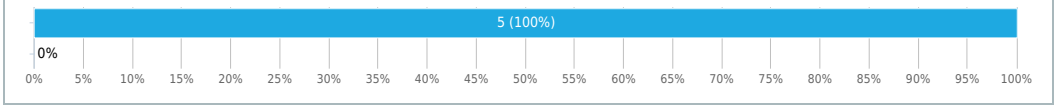
Resposta	Respostas	Ratio
Sim	2	40 %
Não	3	60 %



47. Qual o principal tipo de resíduo gerado pela marcenaria?

Escolha única, respostas 5x, Não respondido 0x

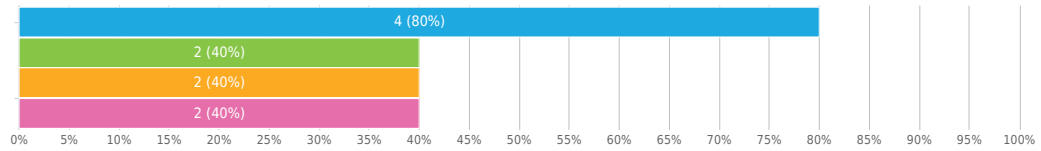
Resposta	Respostas	Ratio
MDF	5	100 %
Madeira	0	0 %



48. Qual a forma utilizada para armazenamento dos pedaços de MDF que serão reutilizados?

Múltipla escolha, respostas 5x, Não respondido 0x

Resposta	Respostas	Ratio
Estante para os pedaços de MDFs maiores	4	80 %
Estante para os pedaços de MDFs menores	2	40 %
MDFs são encostados nas paredes	2	40 %
Não há nenhum tipo de organização para os MDFs menores	2	40 %



49. Qual é a estratégia de organização adotada para encontrar os pedaços de MDF (sobra) na medida e cor desejada?

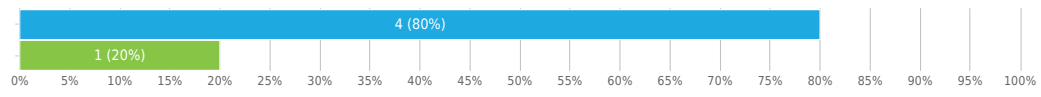
Texto de resposta, respostas 5x, Não respondido 0x

- Não há nenhuma estratégia. Todos os pedaços menores são dispostos nos cantos, paredes ou encostados em colunas sem nenhuma separação por cor, ou tamanho.
- Apenas os pedaços brancos de 15 e de 6mm são organizados na estante para reutilização. Não há nenhuma estratégia de organização para o aproveitamento dos pedaços de MDF menores (coloridos ou amadeirados). Todos os pedaços menores são dispostos nos cantos, paredes ou encostados em colunas sem nenhuma separação por cor, ou tamanho.
- Os pedaços pequenos são organizados em estantes que separam as peças pelo tamanho aproximado. Não há separação de material por cor. A empresa utiliza o software de planejamento Corte Certo que gera um planejamento de corte, a lista de corte e as etiquetas para identificação das peças que serão filetadas, furadas e montadas.
- Separa-se as peças por tipo (6mm/ coloridas e amadeiradas/ pedaços pequenos) encostadas nas paredes de forma que seja possível identificar visualmente (peças maiores no fundo e peças menores na frente).
- Os pedaços são organizados por tamanho (maiores e menores) em duas grandes estantes próximas da seccionadora.

50. Os funcionários da empresa costumam reutilizar as sobras de material?

Escolha única, respostas 5x, Não respondido 0x

Resposta	Respostas	Ratio
Sim	4	80 %
Não	1	20 %



51. Quais as principais medidas adotadas pela empresa para reduzir a perda de material?

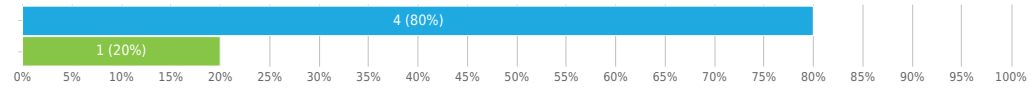
Texto de resposta, respostas 5x, Não respondido 0x

- Os funcionários são orientados sistematicamente pela administração a fazer a reutilização de sobras para fazer gavetas, sapateiras, sarrafos e engrosso. Entretanto, os funcionários não costumam atender as solicitações devido: (i) a dificuldade de encontrar as sobras; (ii) maior praticidade ao cortar a chapa nova que já se encontra sobre a seccionadora; (iii) grande disponibilidade de chapas brancas (novas) disponíveis; (iv) dificuldade do proprietário em identificar os funcionários que não realizam o aproveitamento dos pedaços ("sensação de impunidade").
- Os funcionários são orientados pela administração a fazer a reutilização de sobras para fazer gavetas, sapateiras, sarrafos e engrosso. Portanto, a empresa previamente realiza o corte de pedaços de 10cm (para ser usado como sarrafo ou engrosso) e pedaços de até 6,5cm são utilizados para fazer a lateral de sapateiras.
- A marcenaria possui um único funcionário responsável pelo corte de chapas. Consequentemente, esse funcionário tem maior controle e organização de sobras. Os funcionários são orientados pela administração a fazer a reutilização de sobras para fazer gavetas, sapateiras, sarrafos e engrosso.
- As peças são cortadas para fazer engrosso, rodapé e sarrafos. Mesmo as peças maiores, que ficarem muito tempo paradas são transformadas em pedaços menores para o aproveitamento.
- As peças menores são cortadas para fazer engrosso e sarrafos. A marcenaria desenvolveu uma linha própria de produtos e alguns destes são fabricados utilizando sobras de MDF. Outra estratégia adotada pela empresa foi de oferecer móveis em conformidade com o apresentado pelo showroom e dessa forma, tentar padronizar a produção. Entretanto, essa estratégia não funcionou, pois os decoradores preferem projetar com detalhes e acabamentos personalizados.

52. A empresa costuma trocar ou comprar pedaços de MDF de outras marcenarias?

Escolha única, respostas 5x, Não respondido 0x

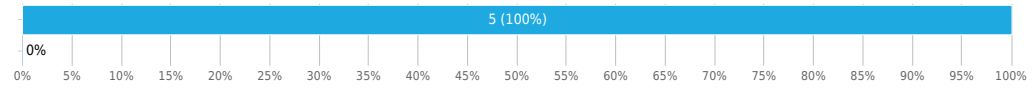
Resposta	Respostas	Ratio
Sim	4	80 %
Não	1	20 %



53. Qual a forma utilizada para o armazenamento dos resíduos que serão descartados?

Escolha única, respostas 5x, Não respondido 0x

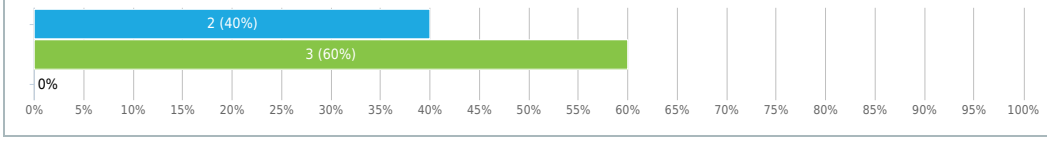
Resposta	Respostas	Ratio
Tambor	5	100 %
Caçamba	0	0 %



54. Com que frequência a empresa realiza o descarte de resíduos?

Escolha única, respostas 5x, Não respondido 0x

Resposta	Respostas	Ratio
Semanalmente	2	40 %
Quinzenalmente	3	60 %
Mensalmente	0	0 %



55. Qual o volume médio de resíduos é descartado mensalmente (kg)?

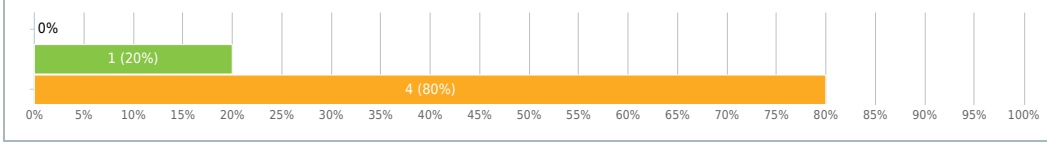
Texto de resposta, respostas 5x, Não respondido 0x

- 1.020 kg
- 700 kg
- 425 kg
- 850 kg
- 2.800 kg

56. Qual é o destino final dos resíduos descartados?

Escolha única, respostas 5x, Não respondido 0x

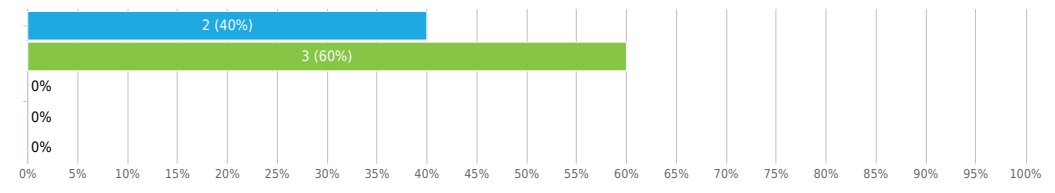
Resposta	Respostas	Ratio
Terrenos da periferia da cidade	0	0 %
Incineração (pizzaria/lavanderia)	1	20 %
Aterro sanitário municipal	4	80 %



57. Na sua opinião, seria importante para a empresa obter uma rótulo ambiental que atestasse o compromisso da marcenaria com a disposição correta de resíduos?

Escolha única, respostas 5x, Não respondido 0x

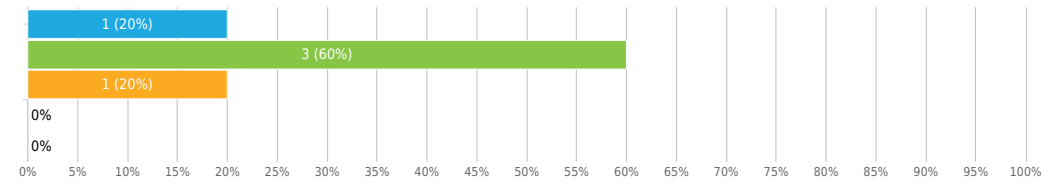
Resposta	Respostas	Ratio
Extremamente importante	2	40 %
Muito importante	3	60 %
Indiferente	0	0 %
Pouco importante	0	0 %
Totalmente sem importância	0	0 %



58. Você acredita que as empresas que conquistarem o Selo Marcenaria Sustentável terão um diferencial competitivo relativamente aos concorrentes?

Escolha única, respostas 5x, Não respondido 0x

Resposta	Respostas	Ratio
Extremamente provável	1	20 %
Muito provável	3	60 %
Indiferente	1	20 %
Pouco provável	0	0 %
Totalmente improvável	0	0 %



59. Comentários adicionais:

Texto de resposta, respostas 5x, Não respondido 0x

- (i) A empresa acredita que o Selo Marcenaria Sustentável pode ser utilizado em um plano de marketing e que se apresentado para o cliente, certamente irá agregar valor. (ii) A empresa deixou de realizar a separação de resíduos pois, no aterro sanitário não há local apropriado para a separação dos resíduos.
- (i) O proprietário adquiriu o software PROJE (R$ 7.000,00). Este software pode ser interligado com uma selecionadora especial que a empresa não possui. Portanto, o software não está sendo utilizado. (ii) A empresa deixou de realizar a separação de resíduos pois, no aterro sanitário não há local apropriado para a separação dos resíduos. (iii) Apenas as chapas de MDF branco são compradas em lotes maiores para se manter em estoque. Não é possível manter um estoque de chapas coloridas ou amadeiradas devido a grande diversidade de cores e acabamentos existentes no mercado.
- (2x) Apenas as chapas de MDF branco são compradas em lotes maiores para se manter em estoque. Não é possível manter um estoque de chapas coloridas ou amadeiradas devido a grande diversidade de cores e acabamentos existentes no mercado.
- Na opinião do proprietário os clientes seriam indiferentes ao Selo Marcenaria Sustentável, pois nenhum cliente nunca perguntou se os produtos possuem ou não certificação (madeira por exemplo). Portanto, acredita que o Selo não ofereceria um diferencial competitivo para a empresa.

ANEXO 05 | Toolkit de diagnóstico

Toolkit de diagnóstico desenvolvido para registrar e analisar como usualmente planeja-se o corte de placas; e registrar e identificar a quantitativa de placas de MDF (novas e reutilizadas) utilizadas em cada projeto.

PLANO DE CORTE
(*Toolkit* 01)

Cliente/Projetos:	Data:
Marceneiro:	

Calcular o plano de corte aqui.
Poderão ser feitas anotações e/ou desenhos

PLANILHA DE LEVANTAMENTO
(*Toolkit* 02)

Cliente/Projetos:	Data:
Marceneiro:	

CHAPAS DE MDF NOVAS UTILIZADAS																							
Branco																							
3mm																							
6mm																							
15mm																							
18mm																							
25mm																							
Madeirado																							
6mm																							
15mm																							
18mm																							
25mm																							
Colorido																							
6mm																							
15mm																							
18mm																							
25mm																							

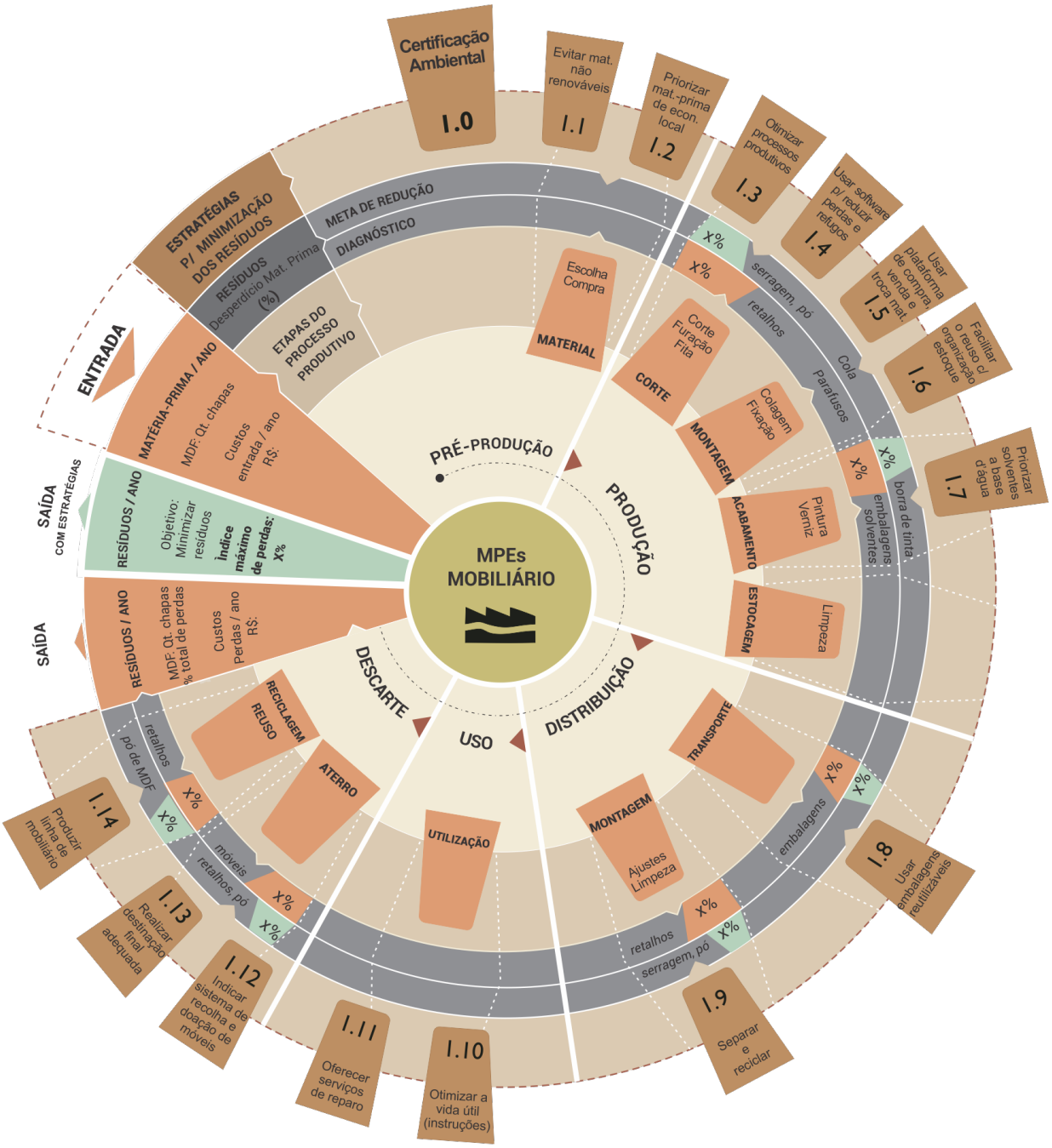
PEDAÇOS DE MDF REUTILIZADOS (DESCREVER MEDIDA DO PEDAÇO)					
Branco		Madeira		Colorido	
Qt.	Medida	Qt.	Medida	Qt.	Medida

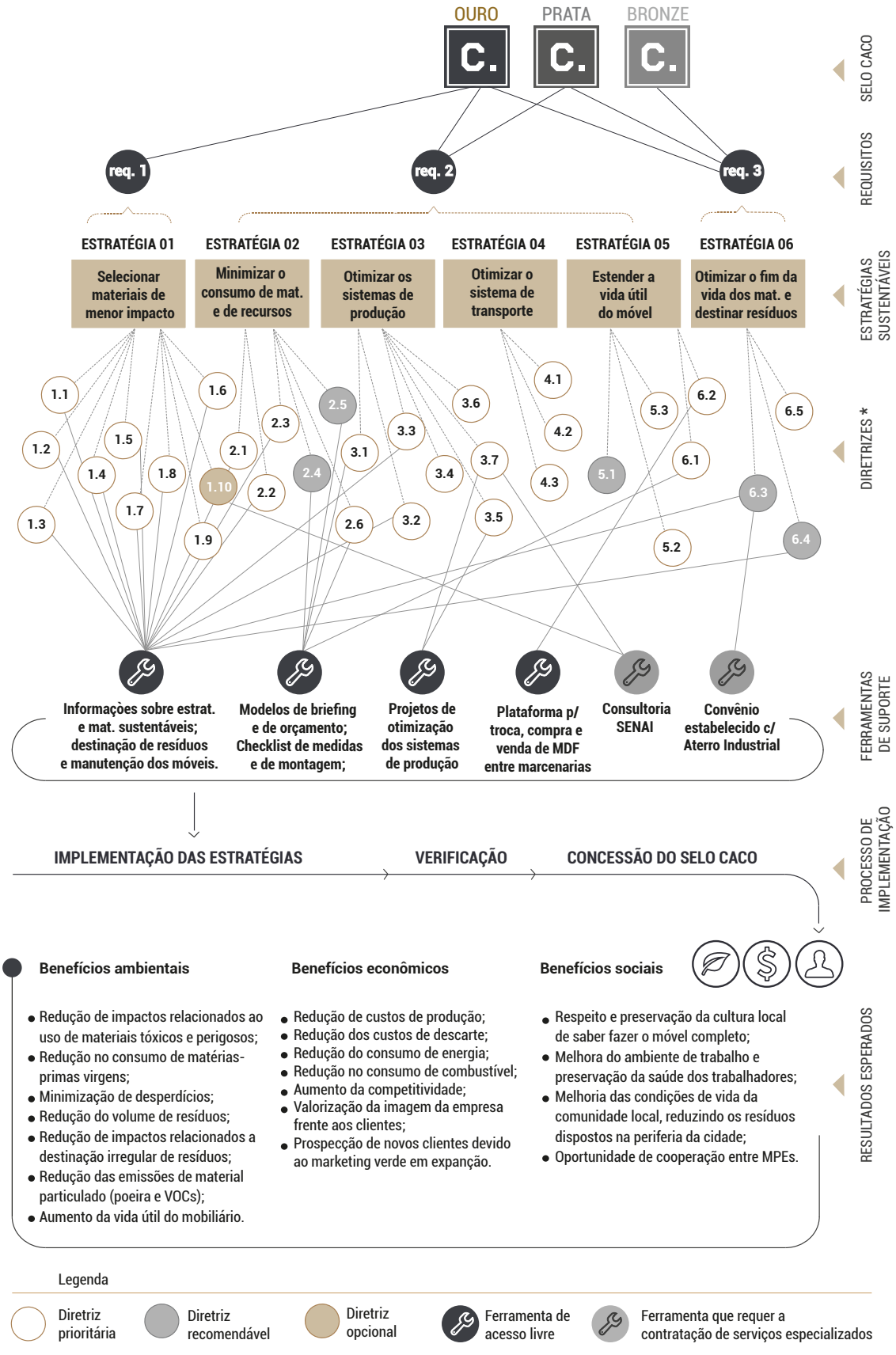
Observação/Problemas/Chapas com defeito/Etc.:

_____
_____
_____
_____
_____

ANEXO 06 | Estudos sobre o modelo de design estratégico sustentável (esboços iniciais)

6.1 Esboços iniciais do modelo de design estratégico sustentável:




OURO
PRATA
BRONZE
C.
C.
C.
SELO CACO
req. 1
req. 2
req. 3
REQUISITOS
ESTRATÉGIA 01
Selecionar materiais de menor impacto
ESTRATÉGIA 02
Minimizar o consumo de mat. e de recursos
ESTRATÉGIA 03
Otimizar os sistemas de produção
ESTRATÉGIA 04
Otimizar o sistema de transporte
ESTRATÉGIA 05
Estender a vida útil do móvel
ESTRATÉGIA 06
Otimizar o fim da vida dos mat. e destinar resíduos
ESTRATÉGIAS SUSTENTÁVEIS
1.1
1.2
1.3
1.4
1.5
1.6
1.7
1.8
1.9
1.10
2.1
2.2
2.3
2.4
2.5
2.6
3.1
3.2
3.3
3.4
3.5
3.6
3.7
4.1
4.2
4.3
5.1
5.2
5.3
6.1
6.2
6.3
6.4
6.5
DIRETRIZES *
Informações sobre estrat. e mat. sustentáveis; destinação de resíduos e manutenção dos móveis.
Modelos de briefing e de orçamento; Checklist de medidas e de montagem;
Projetos de otimização dos sistemas de produção
Plataforma p/ troca, compra e venda de MDF entre marcenarias
Consultoria SENAI
Convênio estabelecido c/ Aterro Industrial
FERRAMENTAS DE SUPORTE
IMPLEMENTAÇÃO DAS ESTRATÉGIAS
VERIFICAÇÃO
CONCESSÃO DO SELO CACO
PROCESSO DE IMPLEMENTAÇÃO
Benefícios ambientais
Redução de impactos relacionados ao uso de materiais tóxicos e perigosos;
Redução no consumo de matérias-primas virgens;
Minimização de desperdícios;
Redução do volume de resíduos;
Redução de impactos relacionados a destinação irregular de resíduos;
Redução das emissões de material particulado (poeira e VOCs);
Aumento da vida útil do mobiliário.
Benefícios econômicos
Redução de custos de produção;
Redução dos custos de descarte;
Redução do consumo de energia;
Redução no consumo de combustível;
Aumento da competitividade;
Valorização da imagem da empresa frente aos clientes;
Prospecção de novos clientes devido ao marketing verde em expanção.
Benefícios sociais
Respeito e preservação da cultura local de saber fazer o móvel completo;
Melhora do ambiente de trabalho e preservação da saúde dos trabalhadores;
Melhoria das condições de vida da comunidade local, reduzindo os resíduos dispostos na periferia da cidade;
Oportunidade de cooperação entre MPEs.
RESULTADOS ESPERADOS
Legenda
Diretriz prioritária
Diretriz recomendável
Diretriz opcional
Ferramenta de acesso livre
Ferramenta que requer a contratação de serviços especializados

Anexo 07 | *Toolkit*

GRUPO DE FOCO: PAINEL DE ESPECIALISTAS

Projeto CACO

Avaliação do modelo de design estratégico sustentável preliminar

Especialista:

_____

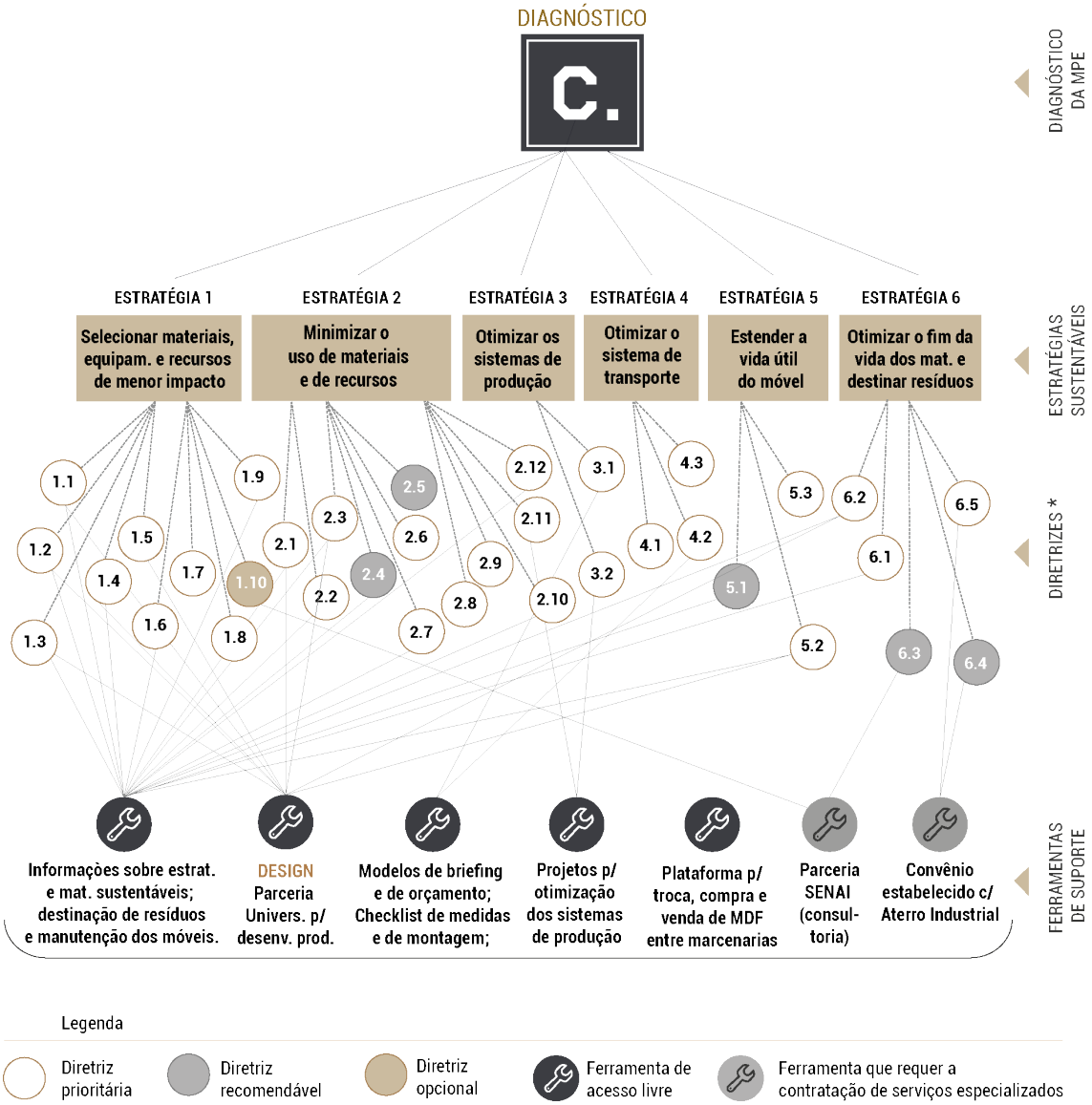
Data: 27/06/2018 | Horário: 17h

Local: FIEMG – Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais

Moderadores: Juliana Cardoso Braga

Fernando Moreira da Silva

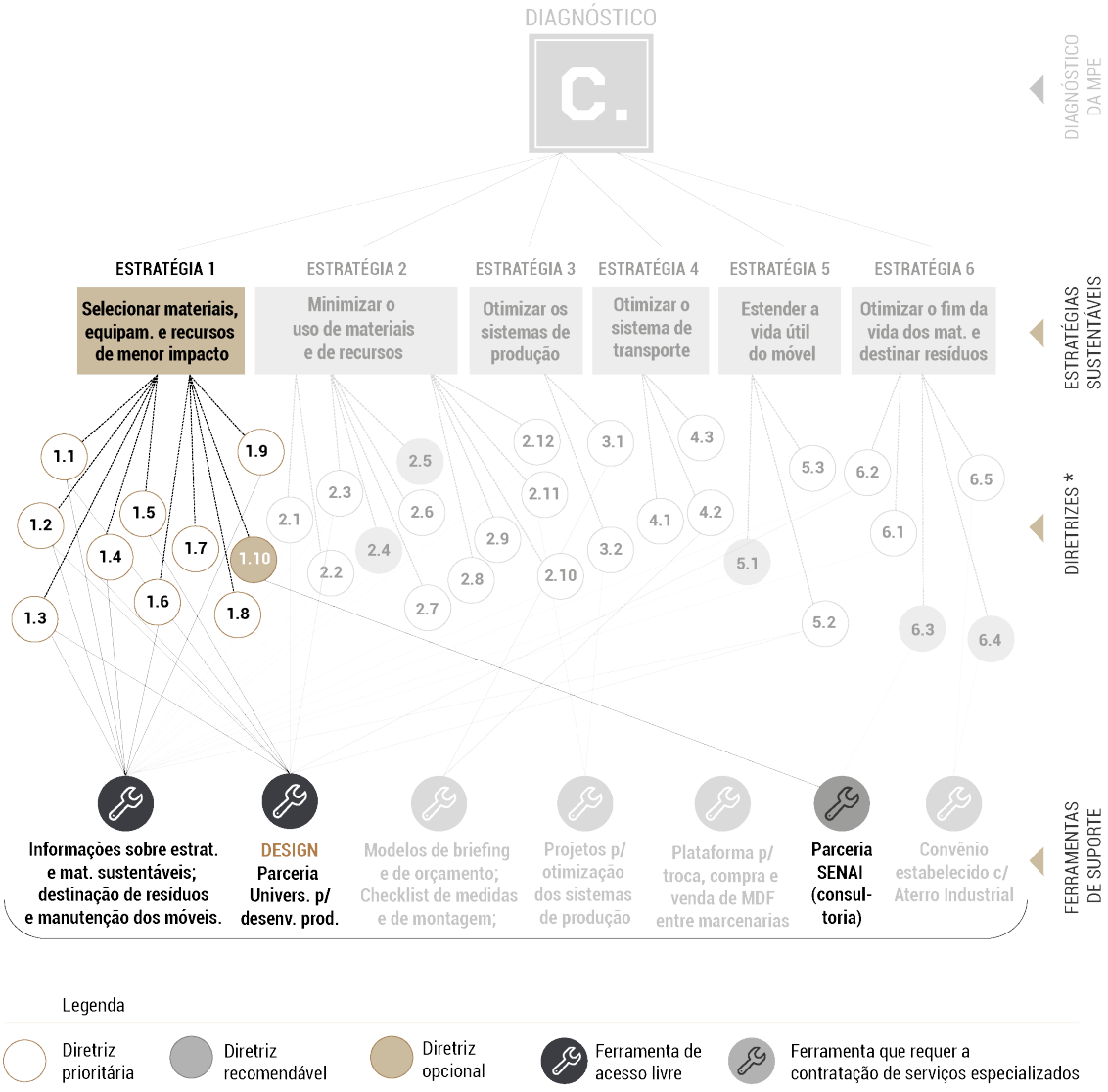
Luis Carlos Paschoarelli


DIAGNÓSTICO
C.
DIAGNÓSTICO DA MPE
ESTRATÉGIA 1
Selecionar materiais, equipam. e recursos de menor impacto
ESTRATÉGIA 2
Minimizar o uso de materiais e de recursos
ESTRATÉGIA 3
Otimizar os sistemas de produção
ESTRATÉGIA 4
Otimizar o sistema de transporte
ESTRATÉGIA 5
Estender a vida útil do móvel
ESTRATÉGIA 6
Otimizar o fim da vida dos mat. e destinar resíduos
ESTRATÉGIAS SUSTENTÁVEIS
1.1
1.2
1.3
1.4
1.5
1.6
1.7
1.8
1.9
1.10
2.1
2.2
2.3
2.4
2.5
2.6
2.7
2.8
2.9
2.10
2.11
2.12
3.1
3.2
4.1
4.2
4.3
5.1
5.2
5.3
6.1
6.2
6.3
6.4
6.5
DIRETRIZES *
Informações sobre estrat. e mat. sustentáveis; destinação de resíduos e manutenção dos móveis.
DESIGN
Parceria Univers. p/ desenv. prod.
Modelos de briefing e de orçamento; Checklist de medidas e de montagem;
Projetos p/ otimização dos sistemas de produção
Plataforma p/ troca, compra e venda de MDF entre marcenarias
Parceria SENAI (consul-toria)
Convênio estabelecido c/ Aterro Industrial
FERRAMENTAS DE SUPORTE
Legenda
Diretriz prioritária
Diretriz recomendável
Diretriz opcional
Ferramenta de acesso livre
Ferramenta que requer a contratação de serviços especializados

Notas:

A RESPEITO DO DIAGNÓSTICO:

Considera-se que a fase de diagnóstico é parte fundamental do modelo de design estratégico sustentável. Dê sua opinião:


DIAGNÓSTICO
C.
DIAGNÓSTICO DA MPE
ESTRATÉGIA 1
Selecionar materiais, equipam. e recursos de menor impacto
ESTRATÉGIA 2
Minimizar o uso de materiais e de recursos
ESTRATÉGIA 3
Otimizar os sistemas de produção
ESTRATÉGIA 4
Otimizar o sistema de transporte
ESTRATÉGIA 5
Estender a vida útil do móvel
ESTRATÉGIA 6
Otimizar o fim da vida dos mat. e destinar resíduos
ESTRATÉGIAS SUSTENTÁVEIS
DIRETRIZES *
1.1
1.2
1.3
1.4
1.5
1.6
1.7
1.8
1.9
1.10
2.1
2.2
2.3
2.4
2.5
2.6
2.7
2.8
2.9
2.10
2.11
2.12
3.1
3.2
4.1
4.2
4.3
5.1
5.2
5.3
6.1
6.2
6.3
6.4
6.5
Informações sobre estrat. e mat. sustentáveis; destinação de resíduos e manutenção dos móveis.
DESIGN Parceria Univers. p/ desenv. prod.
Modelos de briefing e de orçamento; Checklist de medidas e de montagem;
Projetos p/ otimização dos sistemas de produção
Plataforma p/ troca, compra e venda de MDF entre marcenarias
Parceria SENAI (consul-toria)
Convênio estabelecido c/ Aterro Industrial
FERRAMENTAS DE SUPORTE
Legenda
Diretriz prioritária
Diretriz recomendável
Diretriz opcional
Ferramenta de acesso livre
Ferramenta que requer a contratação de serviços especializados

Notas:

***DIRETRIZES:**

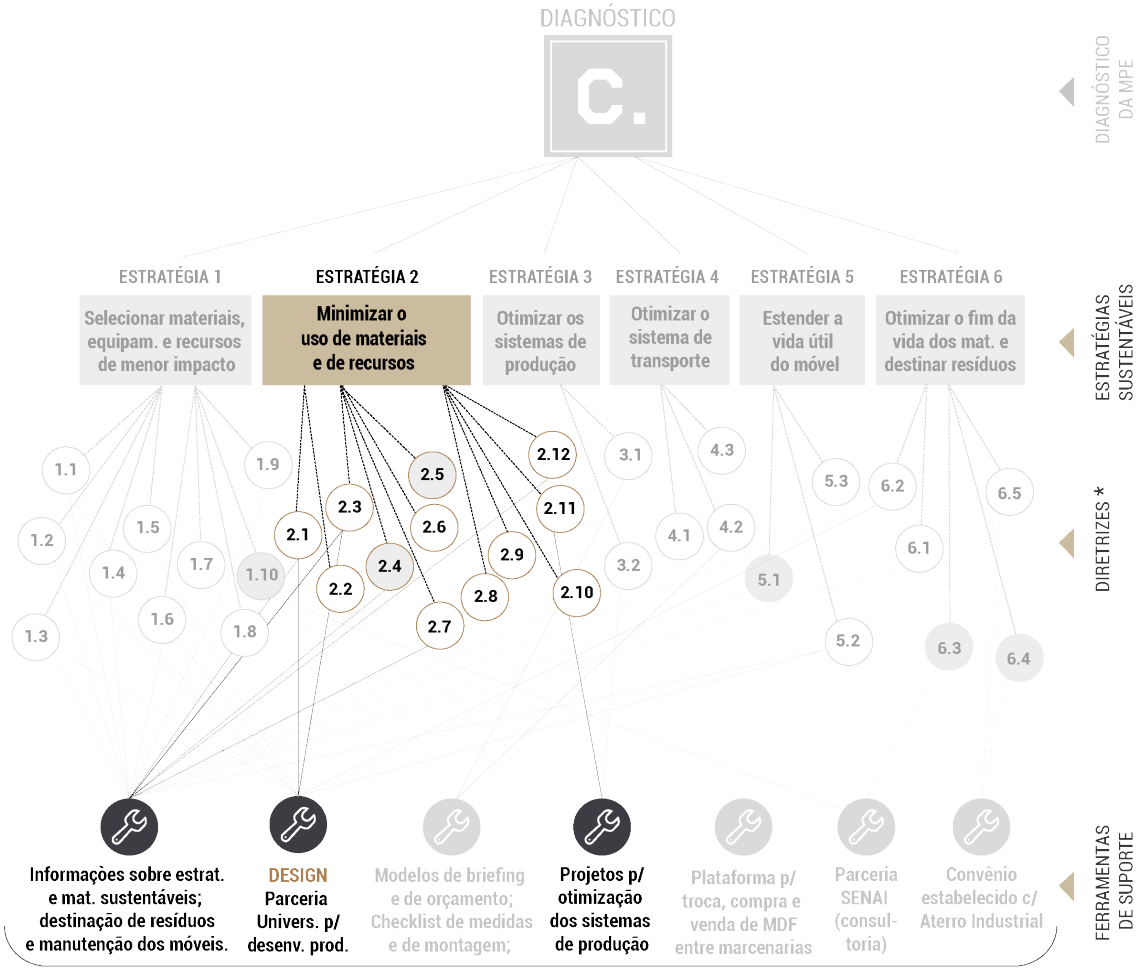
1.17 Utilizar madeiras e derivados (MDF, MDP, OSB, compensados) oriundos de plantações certificadas pelo FSC;
1.18 Reduzir os impactos causados pelo transporte, priorizando a aquisição de matérias-primas regionais;
1.19 Evitar o uso de acabamentos tóxicos e danosos, substituindo tintas e adesivos a base de solvente orgânico por tintas, vernizes e solventes a base de água ou ainda vernizes vulcanizados a UV ou com baixa ou zero emissão de Compostos Orgânicos Voláteis (COVs);
1.20 Usar de preferência fitas de borda fabricadas c/ materiais recicláveis como PP ou ABS;
1.21 Banir o uso de fitas de borda de PVC contendo chumbo em sua composição;
1.22 Reduzir as emissões de material particulado (poeira). Usar coletores de pó eficientes para melhorar a qualidade do ar na área de trabalho;
1.23 Reduzir as emissões (COVs) durante o processo de acabamento, usando equipamentos de pintura eficientes;
1.24 Reduzir o consumo de energia por meio do uso de iluminação natural;
1.25 Reduzir o consumo de energia por meio de planos de manutenção preventiva de máquinas estacionárias;
1.26 Reduzir o consumo de energia na produção por meio da utilização de energia solar fotovoltaica

Reduzir o consumo de energia na produção por meio da utilização de energia solar fotovoltaica

AVALIAÇÃO DA ESTRATÉGIA 01:

1.27 O conjunto de 10 diretrizes apresentadas e os instrumentos de suporte disponibilizados contribuem para a seleção de materiais, equipamentos e recursos de menor impacto?

1.28 Você considera que existe alguma outra estratégia que deva ser acrescentada para o pleno atendimento da estratégia 01?



Legenda

Diretriz prioritária

Diretriz recomendável

Diretriz opcional

Ferramenta de acesso livre

Ferramenta que requer a contratação de serviços especializados

Notas:

***DIRETRIZES:**

2.13 Reduzir a quantidade de material utilizado a partir da consideração do tamanho da placa de MDF e de seu aproveitamento máximo (determinação de um padrão construtivo mínimo – sem comprometer a personalização e a produção sob medida);

2.14 Reduzir o consumo e o desperdício de matéria-prima, minimizando a diversidade de MDF (cores e texturas) ofertadas aos clientes;

2.15 Disponibilizar ou indicar profissionais (designers ou arquitetos) com conhecimento sobre estratégias de design sustentáveis para o desenvolvimento de projetos;

2.16 Minimizar falhas na etapa de planejamento, por meio da formalização do briefing;

2.17 Minimizar os erros de produção designando uma única pessoa p/ realizar o levant. de medidas;

2.18 Minimizar erros de produção, melhorando a estrutura organizacional da empresa;

2.19 Minimizar os erros de produção facilitando a interpretação das informações por parte do marceneiro e incluindo uma etapa de revisão do projeto após a verificação de medidas;

2.20 Reduzir o desperdício de matéria-prima evitando o superdimensionamento no cálculo;

2.21 Minimizar o desperdício de matéria-prima utilizando softwares de otimização de corte de placas;

2.22 Minimizar o desperdício de material, energia e tempo designando um único funcionário para realizar o corte de placas;

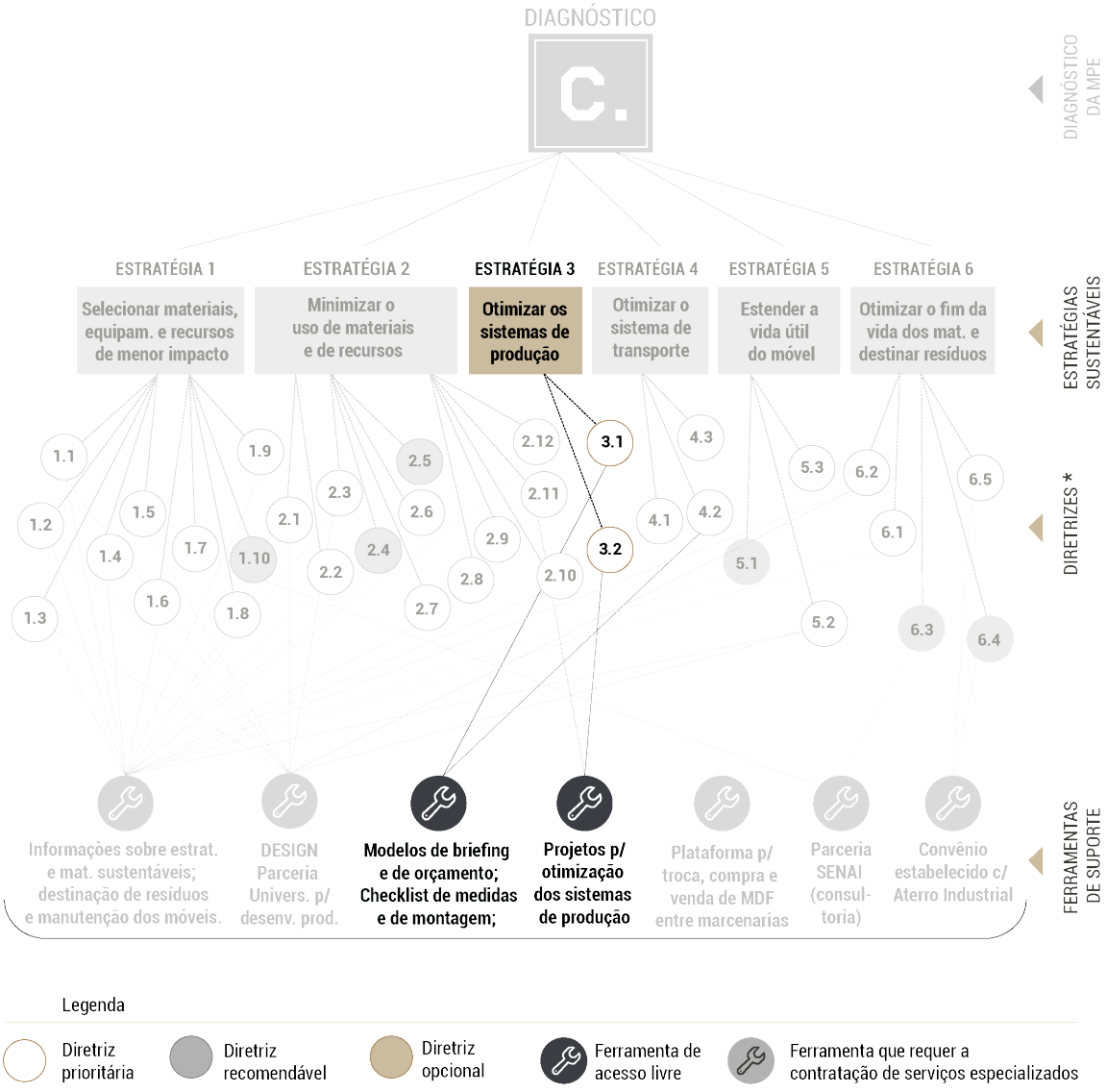
2.23 Minimizar o desperdício de matéria-prima, de tempo e de energia por meio da gestão eficiente de sobras (separar, organizar e reutilizar);

2.24 Reduzir os refugos de produção priorizando o uso de sobras de MDF para a fabricação de engrosso, sarrafos e gavetas;

AVALIAÇÃO DA ESTRATÉGIA 02:

2.25 O conjunto de diretrizes apresentadas e os instrumentos de suporte disponibilizados contribuem para a minimização do consumo de materiais e de recursos?

2.26 Você considera que existe alguma outra estratégia que deva ser acrescentada para o pleno atendimento da estratégia 02?


DIAGNÓSTICO
C.
DIAGNÓSTICO DA MPE
ESTRATÉGIA 1
Selecionar materiais, equipam. e recursos de menor impacto
ESTRATÉGIA 2
Minimizar o uso de materiais e de recursos
ESTRATÉGIA 3
Otimizar os sistemas de produção
ESTRATÉGIA 4
Otimizar o sistema de transporte
ESTRATÉGIA 5
Estender a vida útil do móvel
ESTRATÉGIA 6
Otimizar o fim da vida dos mat. e destinar resíduos
ESTRATÉGIAS SUSTENTÁVEIS
1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 1.7 1.8 1.9 1.10
2.1 2.2 2.3 2.4 2.5 2.6 2.7 2.8 2.9 2.10 2.11 2.12
3.1 3.2
4.1 4.2 4.3
5.1 5.2 5.3
6.1 6.2 6.3 6.4 6.5
DIRETRIZES *
Informações sobre estrat. e mat. sustentáveis; destinação de resíduos e manutenção dos móveis.
DESIGN Parceria Univers. p/ desenv. prod.
Modelos de briefing e de orçamento; Checklist de medidas e de montagem;
Projetos p/ otimização dos sistemas de produção
Plataforma p/ troca, compra e venda de MDF entre marcenarias
Parceria SENAI (consul-toria)
Convênio estabelecido c/ Aterro Industrial
FERRAMENTAS DE SUPORTE
Legenda
Diretriz prioritária
Diretriz recomendável
Diretriz opcional
Ferramenta de acesso livre
Ferramenta que requer a contratação de serviços especializados

Notas:

***DIRETRIZES:**

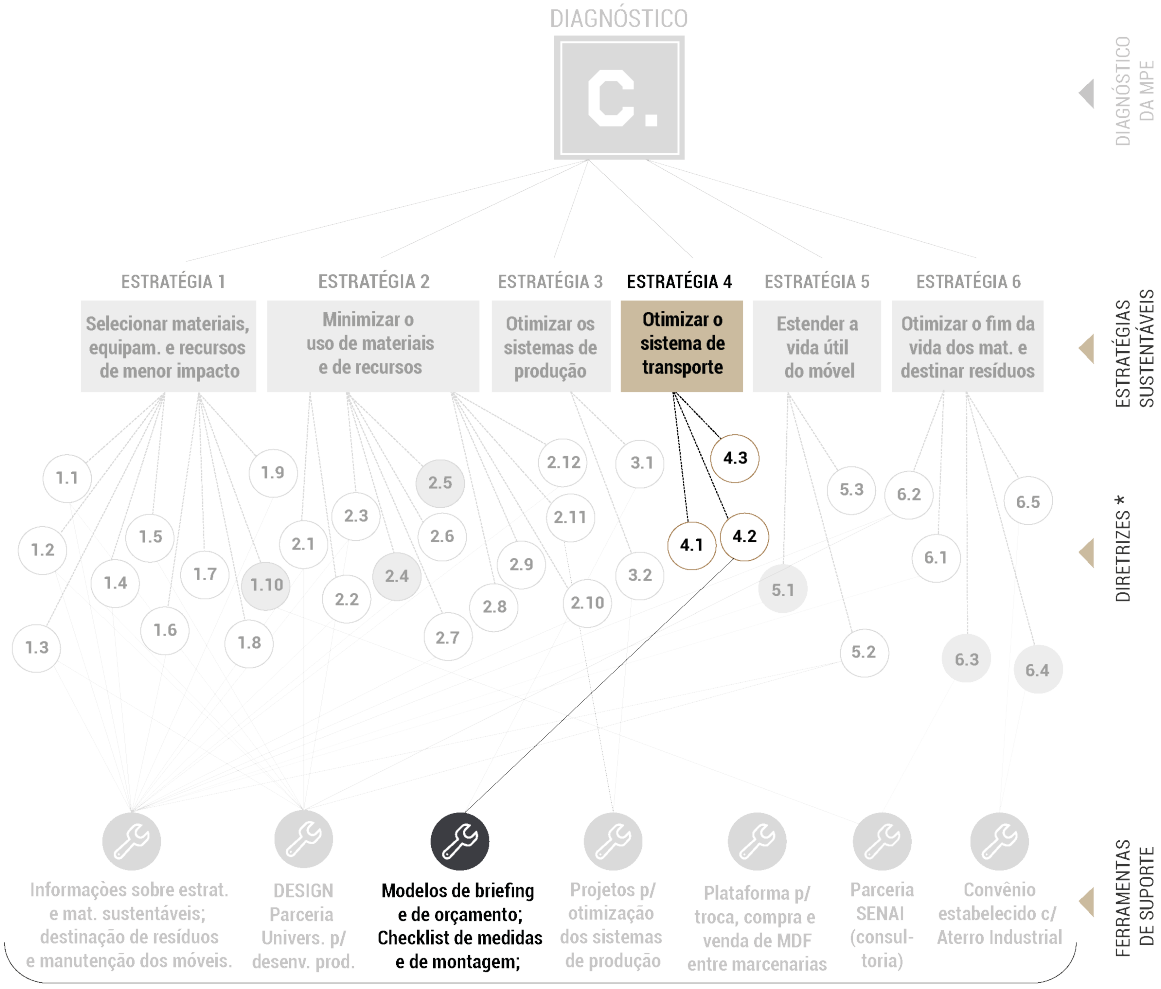
3.1 Otimizar o processo de elaboração de orçamento com o apoio de softwares ou planilhas para reduzir o tempo de realização;

3.2 Otimizar a área de produção melhorando o fluxo de pessoas e de materiais, reduzindo o tempo de trabalho e aumentando o espaço disponível.

AVALIAÇÃO DA ESTRATÉGIA 03:

3.3 O conjunto de diretrizes apresentadas e os instrumentos de suporte disponibilizados contribuem para a otimização dos sistemas de produção e redução de desperdício?

3.4 Você considera que existe alguma outra estratégia que deva ser acrescentada para o pleno atendimento da estratégia 03?



Legenda

Diretriz prioritária

Diretriz recomendável

Diretriz opcional

Ferramenta de acesso livre

Ferramenta que requer a contratação de serviços especializados

Notas:

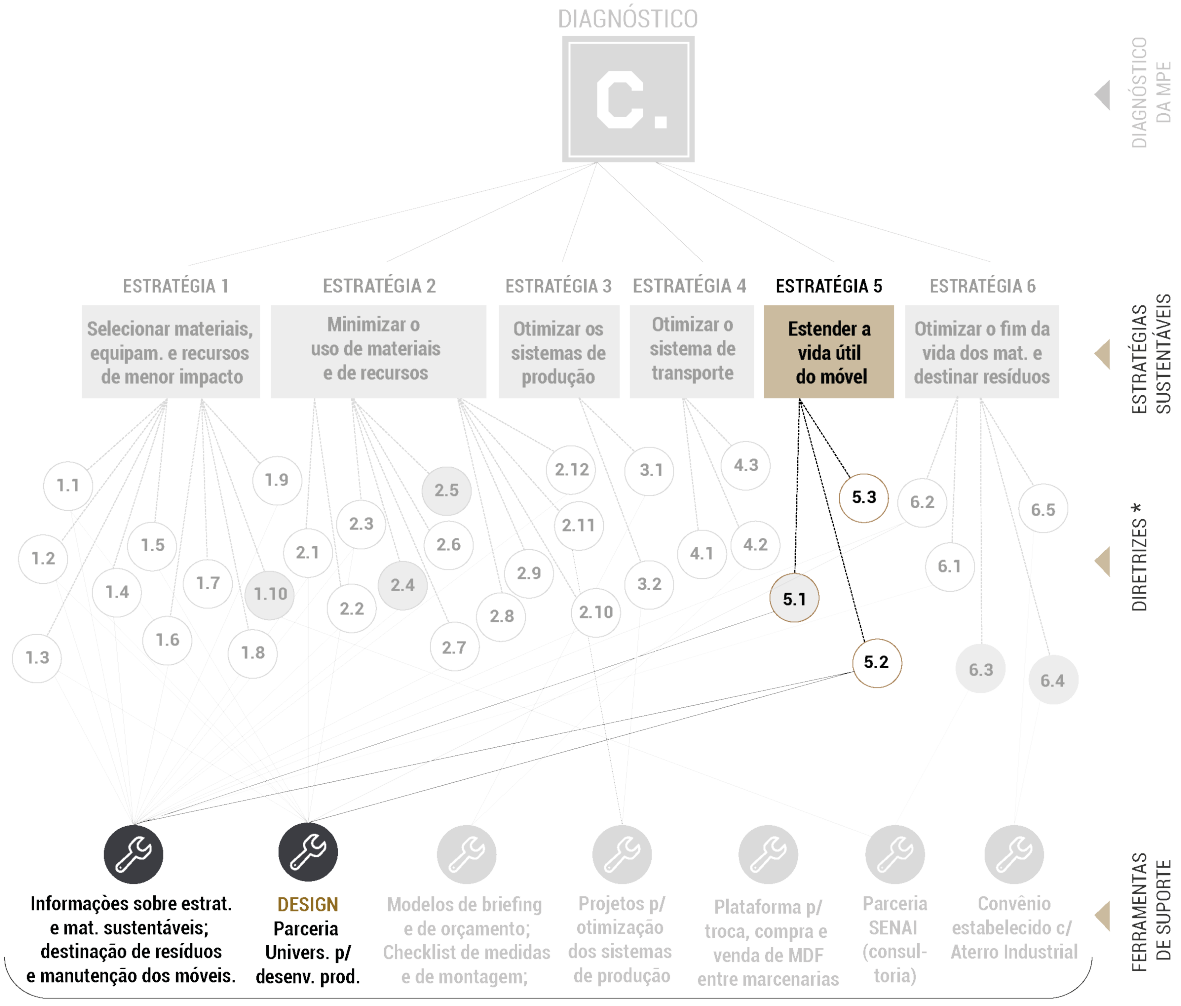
***DIRETRIZES:**

4.6 Reduzir o consumo de combustível com melhorias na logística de transporte;
4.7 Reduzir o consumo de combustível minimizando os erros de produção (evitar transporte desnecessário);
4.8 Reduzir o consumo de combustível minimizando falhas devido a falta de ferramentas no momento da instalação do móvel.

AVALIAÇÃO DA ESTRATÉGIA 04:

4.9 O conjunto de diretrizes apresentadas e os instrumentos de suporte disponibilizados contribuem para a redução do consumo de combustível?

4.5 Você considera que existe alguma outra estratégia que deva ser acrescentada para o pleno atendimento da estratégia 04?



Legenda

- Diretriz prioritária
- Diretriz recomendável
- Diretriz opcional
- Ferramenta de acesso livre
- Ferramenta que requer a contratação de serviços especializados

Notas:

***DIRETRIZES:**

5.1 Contribuir para o aumento da vida útil do móvel realizando serviços de manutenção e reparo;

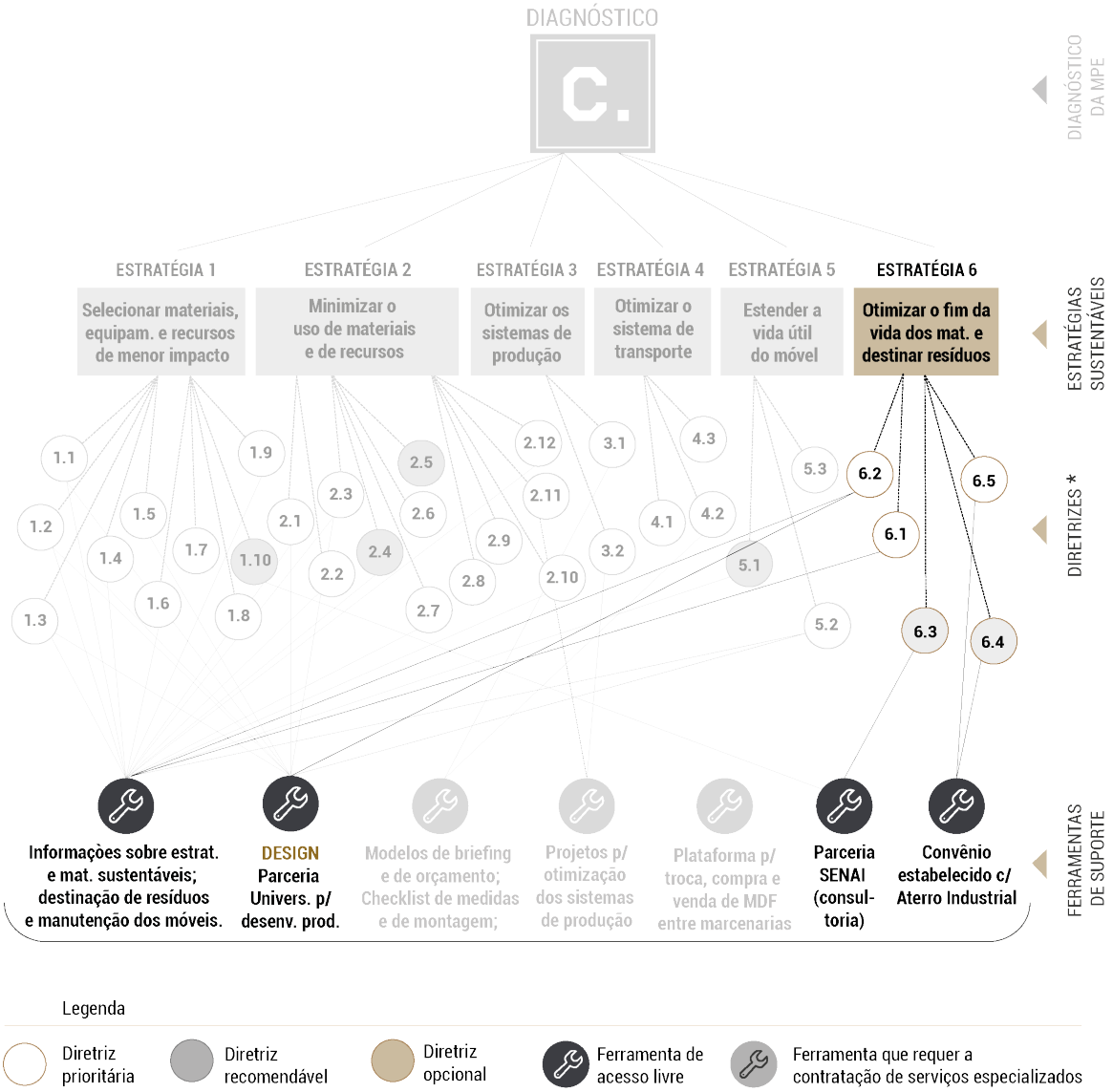
5.2 Otimizar a vida útil do móvel facilitando a manutenção e reduzindo o uso de colas, grampos e parafusos desnecessários e que venham a prejudicar o reparo após o uso;

5.3 Otimizar a vida útil do móvel fornecendo informações aos usuários sobre a limpeza adequada, serviços de reparo, recolha, doação e formas corretas de destinação final.

AVALIAÇÃO DA ESTRATÉGIA 05:

5.4 O conjunto de diretrizes apresentadas e os instrumentos de suporte disponibilizados contribuem para aumentar a vida útil do móvel?

5.5 Você considera que existe alguma outra estratégia que deva ser acrescentada para o pleno atendimento da estratégia 05?


DIAGNÓSTICO
C.
DIAGNÓSTICO DA MPE
ESTRATÉGIA 1
Selecionar materiais, equipam. e recursos de menor impacto
ESTRATÉGIA 2
Minimizar o uso de materiais e de recursos
ESTRATÉGIA 3
Otimizar os sistemas de produção
ESTRATÉGIA 4
Otimizar o sistema de transporte
ESTRATÉGIA 5
Estender a vida útil do móvel
ESTRATÉGIA 6
Otimizar o fim da vida dos mat. e destinar resíduos
ESTRATÉGIAS SUSTENTÁVEIS
DIRETRIZES *
FERRAMENTAS DE SUPORTE
Informações sobre estrat. e mat. sustentáveis; destinação de resíduos e manutenção dos móveis.
DESIGN Parceria Univers. p/ desenv. prod.
Modelos de briefing e de orçamento; Checklist de medidas e de montagem;
Projetos p/ otimização dos sistemas de produção
Plataforma p/ troca, compra e venda de MDF entre marcenarias
Parceria SENAI (consul-toria)
Convênio estabelecido c/ Aterro Industrial
Legenda
Diretriz prioritária
Diretriz recomendável
Diretriz opcional
Ferramenta de acesso livre
Ferramenta que requer a contratação de serviços especializados

Notas:

***DIRETRIZES:**

6.1 Separar e encaminhar resíduos de embalagens, alumínio, aço e de fitas em PP e ABS para a reciclagem;

6.2 Reaproveitar os materiais (principalmente MDF) dentro do próprio processo produtivo;

6.3 Realizar a troca e o reuso de pedaços de MDF entre marcenarias (utilizando a plataforma online para troca, compra ou venda de material disponibilizada pelo Projeto CACO);

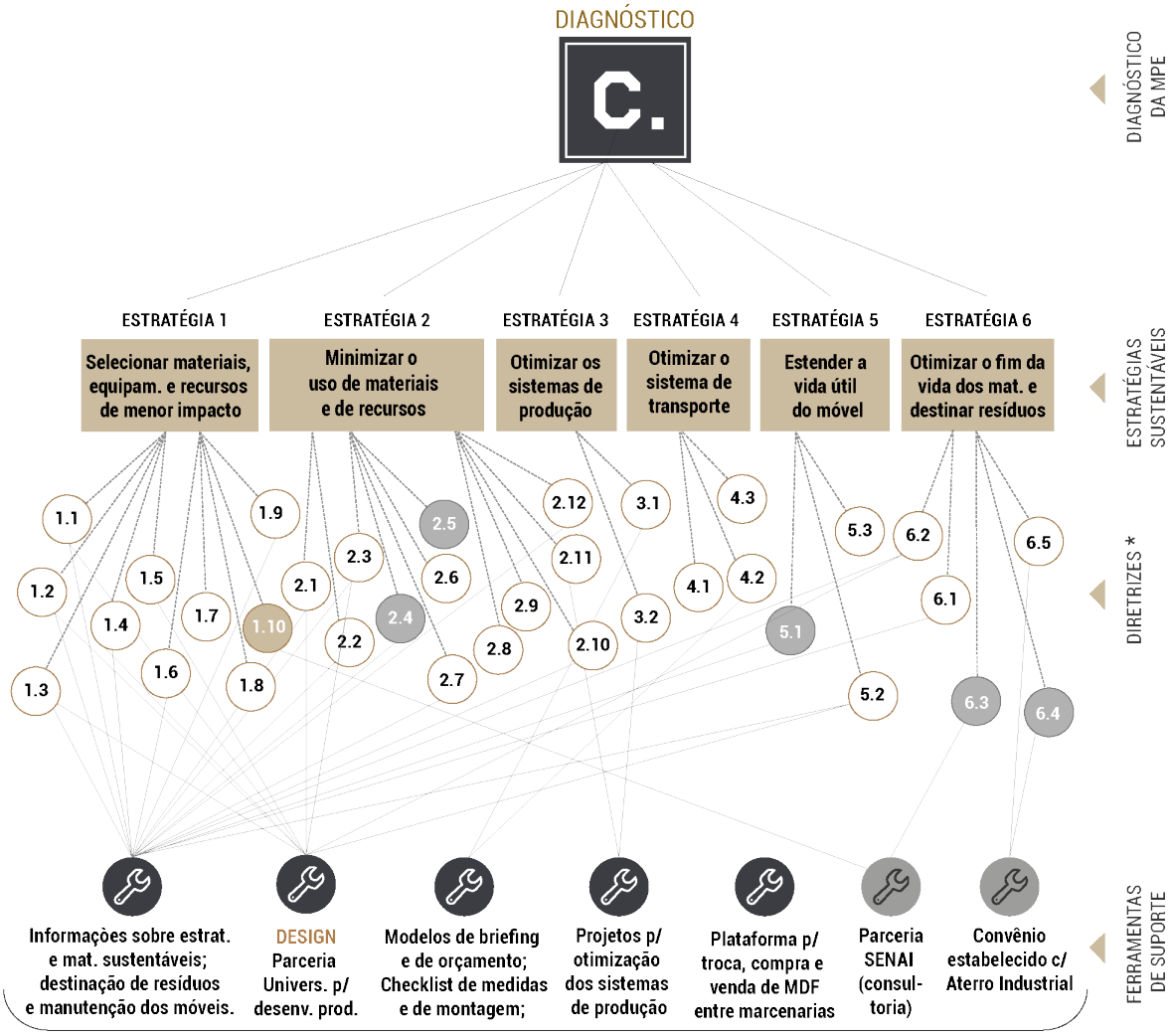
6.4 Separar os resíduos remanescentes de madeira e derivados (MDF, MDP, OSB e compensados) para aterro industrial regulamentado;

6.5 Separar os resíduos de estopas, lixas, latas de tinta, latas de adesivo, borra de tinta, fita em PVC e dispor em aterro industrial regulamentado.

AVALIAÇÃO DA ESTRATÉGIA 06:

6.6 O conjunto de diretrizes apresentadas e os instrumentos de suporte disponibilizados contribuem para o reuso, a reciclagem e a destinação adequada de resíduos?

6.7 Você considera que existe alguma outra estratégia que deva ser acrescentada para o pleno atendimento da estratégia 06?


DIAGNÓSTICO
C.
DIAGNÓSTICO DA MPE
ESTRATÉGIA 1
Selecionar materiais, equipam. e recursos de menor impacto
ESTRATÉGIA 2
Minimizar o uso de materiais e de recursos
ESTRATÉGIA 3
Otimizar os sistemas de produção
ESTRATÉGIA 4
Otimizar o sistema de transporte
ESTRATÉGIA 5
Estender a vida útil do móvel
ESTRATÉGIA 6
Otimizar o fim da vida dos mat. e destinar resíduos
ESTRATÉGIAS SUSTENTÁVEIS
1.1
1.2
1.3
1.4
1.5
1.6
1.7
1.8
1.9
1.10
2.1
2.2
2.3
2.4
2.5
2.6
2.7
2.8
2.9
2.10
2.11
2.12
3.1
3.2
4.1
4.2
4.3
5.1
5.2
5.3
6.1
6.2
6.3
6.4
6.5
DIRETRIZES *
Informações sobre estrat. e mat. sustentáveis; destinação de resíduos e manutenção dos móveis.
DESIGN Parceria Univers. p/ desenv. prod.
Modelos de briefing e de orçamento; Checklist de medidas e de montagem;
Projetos p/ otimização dos sistemas de produção
Plataforma p/ troca, compra e venda de MDF entre marcenarias
Parceria SENAI (consul-toria)
Convênio estabelecido c/ Aterro Industrial
FERRAMENTAS DE SUPORTE
Legenda
Diretriz prioritária
Diretriz recomendável
Diretriz opcional
Ferramenta de acesso livre
Ferramenta que requer a contratação de serviços especializados

7. A partir da análise do Projeto CACO: modelo de design estratégico sustentável, aponte os aspectos fortes, fracos e o que precisa ser acrescentado e/ou alterado.

ANEXO 08 | Seminário Caco

Seminário de discussão científica no campo do design organizado pelo Projeto Caco



FIG. 01
Material de divulgação do 1º Seminário Caco realizado em 2017.
Fonte: Autora, 2017

Em 2017, o Projeto Caco organizou o 1º Seminário de Discussão Científica no Campo do Design, nos dias 02 e 03 de maio de 2017, em Uberlândia, MG, Brasil,

com o objetivo de disseminar o projeto e outras iniciativas de design estratégico sustentáveis. Desde então o Projeto Caco vem se consolidando também como um espaço de intercâmbio e promoção de conhecimento na área do design sustentável.

As palestras realizadas no âmbito do 1º Seminário foram proferidas por renomados convidados vindos de diferentes programas de pós-graduação em design da mais alta excelência do Brasil e de Portugal e por um designer Uberlandense, formado no curso de design da UFU, e consagrado com importantes prêmios de design com o desenvolvimento e produção de mobiliário em madeira.

O auditório ficou lotado superando, inclusive, a capacidade de lugares disponíveis nos dois dias do evento. A realização do Seminário deve-se ao importante apoio da Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais (FIEMG), do Sindicato das Industrias de Marcenaria e Mobiliário do Vale do Paranaíba (Sindmob), do Programa de Competitividade Industrial Regional (PCIR) e do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI).



FIG. 02
1º Seminário Caco
Fotos: Mauro Marques, 2017

Na ocasião, também se realizaram outras atividades como visitas técnicas às cinco marcenarias envolvidas no Projeto Caco e reuniões para o planejamento de propostas de design estratégico para as marcenarias.





FIG. 03
Visitas realizadas nas cinco marcenarias participantes do Projeto Caco
Fonte: Autora, 2017

O 2º Seminário de Discussão Científica no Campo do Design, ocorreu nos dias 28 e 29/06/18, no Cinemark no Uberlândia Shopping, também na cidade de Uberlândia. Realizaram-se cinco palestras proferidas por convidados de diferentes programas de pós-graduação em design e arquitetura (fig. 67). O Seminário foi espaço importante para o desenvolvimento e a disseminação da pesquisa científica para o setor moveleiro da região.



FIG. 04
Material de divulgação do 2º Seminário Caco realizado em 2018. Fonte: Autora, 2018

ANEXO 09 | Instalação Caco: rejeitos de MDF aplicados na produção de painéis de madeira

Como parte do processo de disseminação realizaram-se duas instalações que empregaram como material, restos e fragmentos de resíduos provenientes de rejeitos de MDF utilizados na fabricação de móveis e que foram reaproveitados para a produção de painéis. As instalações, desenvolvidas em coautoria com o designer, investigador e Prof. Juscelino Humberto Machado Junior, buscaram articular os conceitos desenvolvidos pelos investigadores. Em cada montagem, obrigatoriamente, concebe-se uma nova composição em detrimento dos rejeitos fabris disponíveis, onde os painéis nunca assumem uma única forma (Braga & Junior, 2016).

A primeira instalação Caco realizada para a fachada de uma exposição de design, em 2015 na cidade de Uberlândia (fig. 01) também foi divulgada na capa do álbum musical do artista Pabllo Vittar lançado em 2015. (fig. 02).



FIG. 01
Painel de resíduos de MDF elaborado para exposição de design em Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. Técnica de marcenaria aplicada para a produção de painel com resíduos de MDF, parafusos e pinos (400x600x15cm). Autores: Juliana Cardoso Braga e Juscelino Machado Junior.
Fonte: Braga, et al., (2017, p. 11)



FIG. 02
Instalação Caco utilizada como pano de fundo para a capa do álbum musical do artista Pabllo Vittar.
Fonte: Wikipédia

Em 2017 o Projeto Caco recebeu o convite do curador Andrés Hernández para participar da exposição em comemoração aos 20 anos do Museu Universitário de Arte (Muna) de Uberlândia (fig. 03). Empregaram-se os resíduos remanescentes da construção do painel também para a produção de um banco (fig. 04). A instalação para o MUnA foi publicada no livro intitulado: Obras comentadas: doações à coleção do Museu Universitário de Arte (MUNA) da UFU.



FIG. 03
Painel de resíduos de MDF elaborado para o Museu Universitário de Arte (Muna), em Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. Técnica de marcenaria aplicada para a produção de painel com resíduos de MDF, parafusos e pinos (450x400x180cm). Autores: Juliana Cardoso Braga e Juscelino Machado Junior.
Foto: Mariana Cortes, 2017



FIG. 04
Banco de resíduos de MDF elaborado para o Museu Universitário de Arte (Muna), em Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. Técnica de marcenaria aplicada para a produção de banco com resíduos de MDF, parafusos e pinos (240x45x45cm). Autores: Juliana Cardoso Braga e Juscelino Machado Junior.
Foto: Mariana Cortes, 2017

Na visão de Nogueira (2016), os recortes são o registro de um projeto de design que exige uma padronagem e um conjunto de soluções funcionais, técnicas, econômicas e estéticas que atendem aos desejos e necessidades dos consumidores e geram os restos sem função adquirida. Portanto, o resíduo devolve a "memória de criação em design, com as marcas da produção, técnica e desejos." (p. 48).

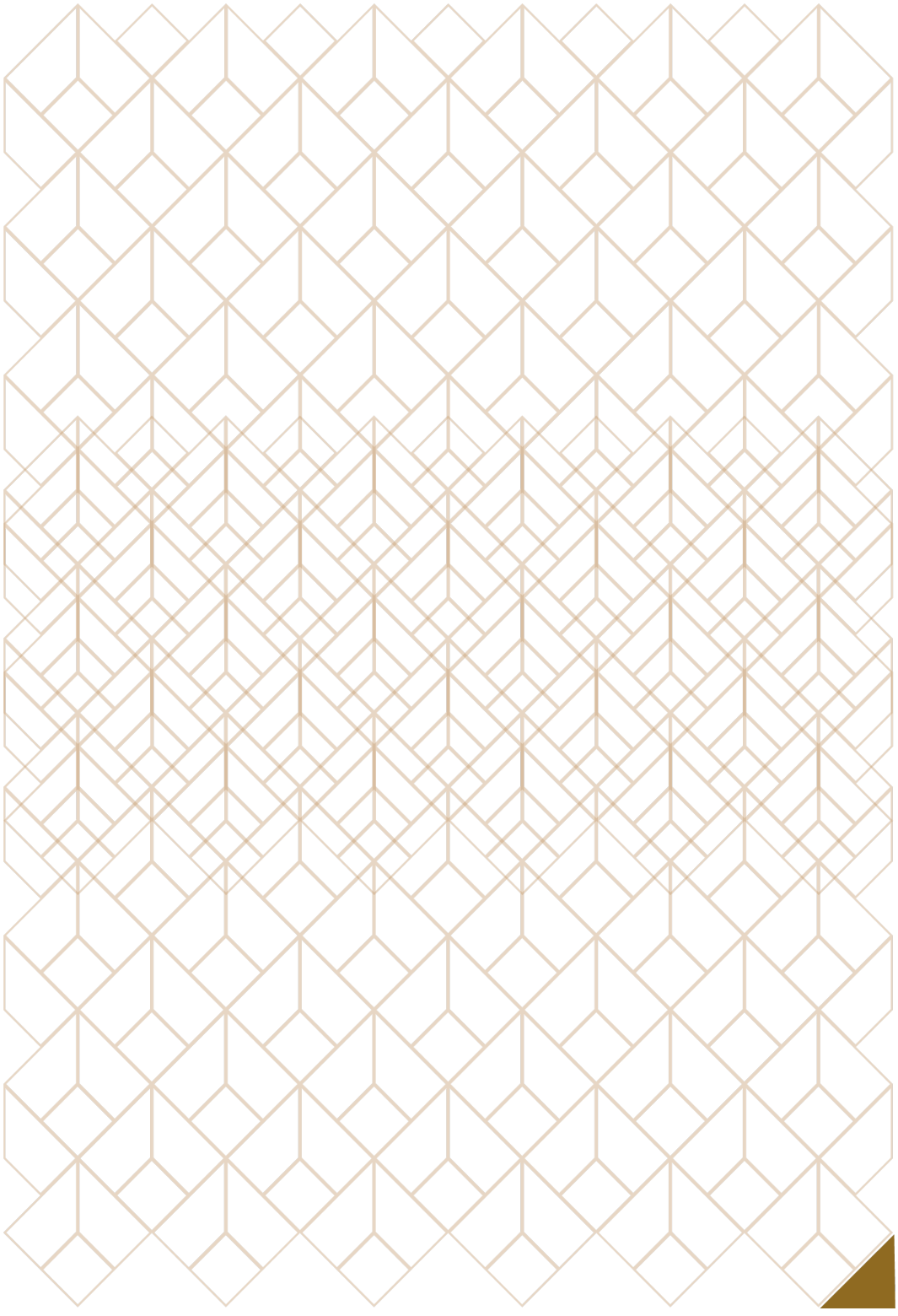
> Esparramando-se pelo espaço arquitetônico, como um amontoado de sobras de madeira em uma marcenaria, os pedaços são dispostos um a um, pregados, colados e parafusados, valorizando a experiência do processo de criação e subvertendo a lógica do projeto em design que parte de um desenho racionalizado (que gerou esses resíduos). O desenho é o ato, a performatividade do gesto de unir peça por peça em uma aleatoriedade controlada, problematizando as relações tradicionais da produção do design através da arte contemporânea. Promove assim uma fricção entre o calculado e o inesperado, o projeto e o improviso, o designer e o operário, o gabinete e o canteiro, o fragmento e o todo. Os fragmentos de madeira crescem pelo espaço como se estivessem voltando à sua qualidade inicial de árvore, e a matéria com vontade própria parece se moldar buscando a luz. [...]. Os artistas nesse trabalho borram os limites entre o *design* e as artes visuais, criando narrativas que passeiam e questionam desde o ato de projetar à fruição do objeto-espacial. A interdisciplinaridade proposta ao mesmo tempo que dilata as possibilidades de diálogo das proximidades entre as duas áreas, tenciona as diferenças e divergências, colocando em discussão a produção de uma obra de arte/design, e as maneiras como a mesma se relaciona no e com o ambiente. (Nogueira, 2016, p. 48, 49).

Conforme Chiarelli (1999), "é como resíduo que a arte neste século, em muitos casos, tem encontrado o seu sentido, seu único espaço de transcendência" (p. 258). É certo que muitos artistas, com suas narrativas plásticas intrigantes e nem sempre sutis, vêm transmitindo mensagens sobre a maneira como a sociedade vive. Para Argan (1992) o uso de materiais descartados na arte revela inconscientemente a trama da existência e o fluxo incoerente da vida cotidiana. Conforme o exposto, a arte e o design vem se expandindo e revelando-se também como objeto central das expressões da sociedade contemporânea, atuando como reflexo de sua evolução (Cardoso, 2010).

As instalações desenvolvidas pelo Projeto Caco com rejeitos de mobiliário, além de incentivar e valorizar a reciclagem, atuaram como um importante agente tático para

a disseminação do Projeto, pois possibilitaram uma experiência tangível entre a comunidade (designers, artistas, marceneiros, a população da região) e a investigação. As instalações também contribuíram para demonstrar o interesse, a curiosidade e a aceitação da população local e de toda a mídia da região pelas instalações desenvolvidas.





APÊNDICES



APÊNDICES

Apêndice 01 *Convênio setorial estabelecido para destinação correta de resíduos moveleiros*

https://drive.google.com/file/d/1qS2pQrNjmUMGrqs5z5R5cBLAdErq9jvc/view?usp=sharing

Apêndice 02 *Comunicação: 10th Inter. Conference on Design Principles and Practices*

https://drive.google.com/file/d/15ASWcoyNVRQk90Yba3iWWBsfficx39sj/view?usp=sharing

Apêndice 03 *Comunicação: Internacional Conference on Regional Triple Helix*

https://drive.google.com/open?id=1bsMpO-1wBLGwyf8T37-5NjkSi57xXKIM

Apêndice 04 *Artigo completo: The International Journal Designed Objects*

https://drive.google.com/file/d/1wE93BH0w787p0PRaw0dozxcjAthgCM19/view?usp=haring

Apêndice 05 *Capítulo de livro: 3rd International Multidisciplinary Congress (PHI 2017)*

https://drive.google.com/open?id=1OryRRMtokg0aesvYf__obZeML31rsmrB

Apêndice 06 *Comunicação: Cuarto Congreso Internacional de Moda y Diseño*

*https://drive.google.com/open?id=1Cl-l0LCUxNn8FzQtX4NKoMIdXiEfCRq_*

Apêndice 07 *Capítulo: Cuarto Congreso Internacional de Moda y Diseño (p. 365-372).*

https://books.google.com.br/books?id=L2FwDwAAQBAJ&pg=PA365&lpg=PA365&dq=Strategic+approach+to+implement+sustainability+in+the+joineries+of+the+city+of+Uberlândia,+Brazil&source=bl&ots=i-_vm2bKeY&sig=k4hIOYsTCB7T-GdEdopO0efa5l8&hl=pt-BR&sa=X&ved=2ahUKEwj8la-mgendAhUJ61MKHbIaAywQ6AEwAXoECAkQAQ#v=onepage&q=Strategic%20approach%20to%20implement%20sustainability%20in%20the%20joineries%20of%20the%20city%20of%20Uberlândia%2C%20Brazil&f=false

Apêndice 08 *Comunicação: 12th World Congress of the RSAI*

https://drive.google.com/file/d/1m_OqfPEeQOB1kRBtSDlMktszvB8ZWDX-/view?usp=sharing