

Kátia Andréa Carvalhaes Pêgo

**A Inserção de Parâmetros Ambientais
no Desenvolvimento de Produtos:
Caso Categoria Móveis de Madeira**

Belo Horizonte
Escola de Arquitetura da UFMG
2010

Kátia Andréa Carvalhaes Pêgo

**A Inserção de Parâmetros Ambientais
no Desenvolvimento de Produtos:
Caso Categoria Móveis de Madeira**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Ambiente Construído e Patrimônio Sustentável da Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ambiente Construído e Patrimônio Sustentável

Orientadora: Prof^a. Dra. Andréa Franco Pereira
Universidade Federal de Minas Gerais

Coorientador: Prof. Dr. Edgar Vladimiro Mantilla Carrasco
Universidade Federal de Minas Gerais

Belo Horizonte
Escola de Arquitetura da UFMG
2010

ATA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DA ALUNA KÁTIA ANDRÉA CARVALHAES PÊGO nº de matrícula 2008664524 DO CURSO DE Mestrado em Ambiente Construído e Patrimônio Sustentável da Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais. Aos sete dias do mês de junho do ano de dois mil e dez, às quatorze horas, na sala 200 da Escola de Arquitetura, situada à Rua Paraíba, número seiscentos e noventa e sete, bairro Funcionários, na cidade de Belo Horizonte, reuniu-se a Comissão Examinadora de Dissertação para julgar o trabalho "A Inserção de Parâmetros Ambientais no desenvolvimento de produtos: Caso Categoria Móveis de Madeira" requisito final para a obtenção do grau de Mestre, na área de concentração "Bens Culturais, Tecnologia e Território". Abrindo a sessão, a orientadora professora doutora Andréa Franco Pereira após expor as Normas Regulamentares do Trabalho Final pediu para a aluna iniciar a apresentação do seu trabalho. Seguiu-se arguição pelos examinadores com a respectiva defesa da candidata. Logo após a comissão reuniu-se, sem a presença da mestrande e do público, para julgamento e expedição do seguinte resultado:

Aprovação

Aprovação com solicitação das revisões constantes nesta ata, no prazo de 30 dias:

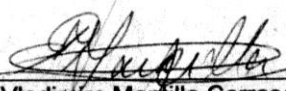
Reprovação.

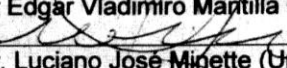
O resultado final foi comunicado publicamente ao candidato pelo Presidente da Comissão.

Revisões exigidas pela Comissão Examinadora:

Nada mais havendo a tratar, o Presidente encerrou a reunião e lavrou a presente ata, que será assinada por todos os membros participantes da Comissão Examinadora.

Comissão Examinadora:


Prof. Dr. Edgar Vladimiro Mantilla Carrasco (EEUFMG - co-orientador)


Prof. Dr. Luciano José Minette (Universidade Federal de Viçosa)


Profa. Dra. Roberta Vieira Gonçalves de Souza (EAUFMG)

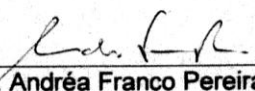
Ciente:


Kátia Andréa Carvalhaes Pêgo

Atesto que as alterações exigidas serão cumpridas.

Belo Horizonte, 07 de junho de 2010.

Orientador:


Profa. Dra. Andréa Franco Pereira (EAUFMG)

Homologado pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação do curso de Mestrado em Ambiente Construído e Patrimônio Sustentável em

Coordenador:


Prof. Dr. Leonardo Barci Castriota

DEDICATÓRIA

Ao por vir.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha orientadora Andréa Franco Pereira pelos oito anos de aprendizado e convivência, por sua firmeza, por todos os “sim” e, principalmente, por cada “não” que ouvi.

Agradeço ao meu coorientador Edgar Vladimiro Mantilla Carrasco pelo apoio não só durante esse trabalho, mas durante toda minha vida acadêmica.

Agradeço ao meu pai pela seriedade e persistência herdadas, pois sem estas qualidades não conseguiria chegar a esse ponto, e lembrar que, apesar de falecido, ainda continua correndo em minhas veias.

Agradeço à minha mãe, pelo amor, dedicação e apoio durante toda a minha vida, principalmente nesta jornada.

Agradeço aos meus filhos Ruana e Pauleco por me fazer forte e madura, condições imperativas para suportar este caminho.

Agradeço ao amigo e companheiro André que esteve sempre ao meu lado, supervalorizando cada passo que dei, compartilhando os momentos vitoriosos e, principalmente, os mais difíceis.

Agradeço ao parceiro Osmar por abrandar cada desalento meu e por mostrar que as coisas são mais simples do que parecem.

Agradeço aos colegas do LADE pela contribuição consistente no desenvolvimento dessa dissertação, principalmente a Laura de Souza Cota Carvalho, amiga de todas as horas.

Agradeço a todos os professores do Programa de Pós Graduação em Ambiente Construído e Patrimônio Sustentável, da Universidade Federal de Minas Gerais, pela dedicação, e em especial à Roberta Vieira Gonçalves de Souza por suas valorosas contribuições e Eleonora Sad de Assis pela paciência e eficiência em lecionar.

Agradeço aos colegas do mestrado pelo companheirismo, sobretudo à Camila Carvalho Ferreira e ao Bernardo Nogueira Capute pelo “colo” sempre disponível.

Agradeço aos professores Rafael Vargas e José Eustáquio Machado de Paiva pelas impagáveis aulas de línguas e consultório psicológico *at the same time*.

Agradeço aos amigos de vida e de profissão Eduardo Wilke e Roberto Werneck que compartilharam, sem reservas, seus conhecimentos.

Agradeço à minha “fada madrinha” e eterna professora Cristina Abijaode Amaral Morado Nascimento por contribuir substancialmente para minha formação acadêmica e profissional.

Agradeço à Maria Helena de Souza, engenheira florestal e analista ambiental do Laboratório de Produtos Florestais (LPF) do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), pelas valiosas informações prestadas.

Agradeço aos designers que aceitaram prontamente o convite para as entrevistas, o que permitiu o aprimoramento da ferramenta elaborada.

Agradeço aos órgãos de fomento CNPq, FAPEMIG, FINEP e ao Ministério da Ciência e Tecnologia por ter disponibilizado recursos durante os oito anos de meu percurso como pesquisadora.

Agradeço a CAPES-Reuni (Curso de Design da UFMG) pela concessão de bolsa que permitiu a realização desse mestrado.

E finalmente, agradeço a Deus e Seus Intermediários por me dar força e saúde.

“Para dar ordens à natureza é preciso saber obedecer-lhe”

(Francis Bacon)

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo compreender como ocorre a inserção de parâmetros ambientais no design de produtos. Por meio de uma revisão bibliográfica, em nível nacional e internacional, verificou-se que a problemática de tal inserção reside na sua efetividade e abrangência, o que pôde ser confirmado por meio de pesquisa de campo realizada com designers que praticam o ecodesign. Sendo assim, elaborou-se uma ferramenta com o intuito de solucionar tais deficiências, com características favoráveis à sua utilização por designers. A metodologia utilizada para sua elaboração se dividiu em quatro etapas, quais sejam: i) investigação a respeito dos parâmetros ambientais empregados para o desenvolvimento de produtos, compreendido em dez categorias; ii) triagem daqueles adequados à aplicação, pelo designer, durante o projeto de produtos; iii) seleção dos parâmetros ambientais voltados para projeto de móveis de madeira, limite estabelecido neste trabalho; iv) organização destes parâmetros, agrupando aqueles que abordam o mesmo aspecto ou se complementam; e complementação, ou seja, fornecimento de instrumentos tangíveis para efetivação da inserção dos parâmetros ambientais. Esse método permitiu a concepção de uma ferramenta, conformada em um Guia, denominado *Guia para Inserção de Parâmetros Ambientais no Design de Móveis de Madeira*. Com o intuito de comprovar sua efetividade, foi realizada entrevista semiestruturada e focalizada com componentes característicos da população, ou seja, designers com experiência no desenvolvimento de móveis de madeira. A análise dessas entrevistas validou a necessidade, a importância e a real possibilidade de aplicação desse *Guia* para o desenvolvimento de móveis de madeira com qualidade ambiental.

Palavras chave: Ecodesign. Parâmetros ambientais. Design de móveis.

ABSTRACT

This study aimed to understand how the inclusion of environmental parameters on product design takes place. Through a literature review, nationally and internationally, it was found that this problem relies on their comprehensiveness and effectiveness, which could be confirmed through field research with designers who practice ecodesign. Therefore, a tool which addresses these weaknesses and based on favorable characteristics to their use by designers was elaborated. The methodology used for the research development was divided into four stages, as follows: i) research regarding the environmental parameters used for product development, spread over ten categories; ii) selection of those parameters suitable for implementation by designers in product design; iii) selection of suitable parameters for wooden furniture, limit established in this work; iv) organization of all these parameters, grouping those that are complementary or address the same subject, i.e. the provision of tools and equipment for the effective integration of environmental parameters. This method allows the design of a tool, named as “*Parameters Guide in Environmental Design Wood Furniture*”. Looking at the research validation, half structured interviews were held and focused on the characteristic population, i.e. designers with experience in creating wooden furniture. The analysis of these interviews confirmed the need, importance and real application of this guide in developing furniture with environmental quality

Key words: Ecodesign. Environmental directions. Furniture design.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Modelo proposto por Morilhas (2007).....	44
Figura 2 – Estratégias de melhoramento ambiental.....	48
Figura 3 – As “Dez Regras de Ouro”	56
Figura 4 – Atributos para construção da ferramenta	80
Figura 5 – Fases da proposta metodológica para desenvolvimento da ferramenta	80
Gráfico 1 – Categorias dos parâmetros ambientais	82
Gráfico 2 – Categoria Reduzir	83
Gráfico 3 – Categoria Gerencial	84
Gráfico 4 – Categoria Selecionar	85
Gráfico 5 – Categoria Projeto	86
Gráfico 6 – Categoria Prolongar a Vida Útil	87
Gráfico 7 – Categoria Outras	88
Gráfico 8 – Categoria Facilitar	89
Gráfico 9 – Categoria Ferramenta	90
Gráfico 10 – Categoria Valorizar / Diferenciar	91
Gráfico 11 – Categoria Produção	92
Quadro 1 – Principais tipos de programas de rotulagem ambiental	29
Quadro 2 – Principais rótulos ambientais do mundo e suas principais características	32
Quadro 3 – Principais questões abordadas durante as entrevistas para validação da ferramenta.....	99

LISTA DE TABELA

1 – Indústrias de Transformação segmentadas por grupos de atividades	73
--	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	17
2.1 Desenvolvimento Sustentável.....	17
2.2 Legislação Ambiental	20
2.3 Certificação Ambiental.....	25
2.4 Rotulagem Ambiental.....	28
2.5 Ecodesign.....	35
2.5.1 Conceito.....	35
2.5.2 Ferramentas	36
2.6 Inserção de Parâmetros Ambientais no Desenvolvimento de Produtos	40
2.6.1 Experiências Nacionais	40
2.6.2 Experiências Internacionais.....	54
3 OBJETIVOS	70
3.1 Objetivo Geral	70
3.2 Objetivos Específicos	70
4 MATERIAIS E MÉTODOS	71
4.1 Premissas	71
4.2 Limite.....	71
4.3 Método.....	74
4.3.1 Elaboração da Ferramenta para Inserção de Parâmetros Ambientais no Desenvolvimento de Produtos	75
4.3.1.1 Pesquisa de Campo.....	75
4.3.1.2 Atributos	79
4.3.1.3 Investigação	81
4.3.1.4 Triagem.....	92
4.3.1.5 Seleção.....	92
4.3.1.6 Organização / Complementação.....	93

4.3.2 Configuração da Ferramenta	93
4.3.3 Validação da Ferramenta	94
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	97
5.1 Análise da Validação da Ferramenta	98
5.2 Aperfeiçoamento da Ferramenta: <i>Guia para Inserção de Parâmetros Ambientais no Design de Móveis de Madeira</i>	105
5.3 <i>Guia para Inserção de Parâmetros Ambientais no Design de Móveis de Madeira</i>	106
6 CONCLUSÕES.....	107
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	110
APÊNDICES	115
APÊNDICE A – Aporte dos Parâmetros Ambientais	116
APÊNDICE B – Roteiro da Entrevista.....	122
APÊNDICE C – Lista de Designers	123
APÊNDICE D – Parâmetros / Triagem.....	124
APÊNDICE E – Parâmetros / Seleção	127
APÊNDICE F – Lista dos Entrevistados	130

1 INTRODUÇÃO

Segundo Pádua (2002, p. 284),

Cada vez fica mais evidente que a crise ambiental contemporânea não se deve a acidentes ou falhas ocasionais dos sistemas produtivos, mas sim ao funcionamento cotidiano dos padrões insustentáveis de produção e consumo vigente nas diferentes sociedades, em sua interação com o planeta e seus ecossistemas.

Tal evidência contribuiu para o reconhecimento da necessidade da inclusão do meio ambiente no processo de tomada de decisões, que, segundo a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD), é uma das principais políticas ambientais e de desenvolvimento que derivam do conceito de desenvolvimento sustentável.

A Agenda 21 cita no capítulo intitulado “Mudança dos Padrões de Consumo”¹ que, para se atingir o desenvolvimento sustentável e a qualidade ambiental, “[...] será necessário eficiência na produção [...] Em muitos casos, isso irá exigir uma reorientação dos atuais padrões de produção [...]”.

Esta reorientação vem ocorrendo em diversos setores e áreas do conhecimento, dentre elas o design, através da abordagem do ecodesign. Esse atribui aos aspectos ambientais a mesma importância àqueles intrínsecos à atividade do design, como por exemplo, desempenho, confiabilidade, estética, ergonomia e custo.

O ecodesign busca o desenvolvimento de produtos com redução dos impactos ambientais advindos do seu ciclo de vida, por meio da inserção de parâmetros ambientais por meio de ferramentas específicas. Contudo, considera-se que tal inserção ainda é insuficiente frente ao seu potencial.

Neste contexto, o presente trabalho trata da compreensão de como ocorre a inserção de parâmetros ambientais no design de produtos. A partir da relação dos parâmetros ambientais empregados e seu modo de inclusão no âmbito do processo de desenvolvimento de produtos, foram constatados equívocos e parcialidade nas inserções. Por um lado, esta ineficácia se deve

¹ Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/agenda21/_arquivos/cap04.pdf>. Acesso em: 28 nov. 2008.

ao fato dos designers possuírem conhecimentos limitados sobre a questão, dos parâmetros ambientais estarem dispersos e da escassez de esclarecimentos quanto ao modo de inserção, ou seja, de **como** atuar. Por outro, se deve também ao fato das ferramentas utilizadas serem: i) essencialmente generalistas, i.e., sem especificações; ii) superficiais, ou seja, não indicam como realizar a tarefa sugerida; iii) de difícil aplicação; iv) voltadas para atuação gerencial, isto é, fora do alcance da prática projetual dos designers; v) demandarem conhecimentos prévios do profissional. Portanto, a problemática reside na **efetividade** e na **extensão** da inserção dos parâmetros ambientais durante o desenvolvimento de produtos.

Sendo assim, tornou-se apropriada a elaboração de uma ferramenta² que facilite a inserção de parâmetros ambientais no desenvolvimento de produtos de maneira abrangente, com características favoráveis à utilização por designers.

Contudo, uma ferramenta que abarcasse “produtos” iria se tornar demasiadamente ampla, visto que “produtos” são todos os objetos produzidos pela indústria de todos os portes, de todos os setores e fabricados em todos os materiais, o que inviabilizaria a facilidade e a abrangência de aplicação pretendida. Deste modo, recortou-se o setor moveleiro, mais especificamente móveis de madeira, do universo produtos e concebeu-se uma ferramenta, conformada em Guia, denominado *Guia para Inserção de Parâmetros Ambientais no Design de Móveis de Madeira*. O método desenvolvido para sua elaboração permite sua replicação em outros setores industriais.

Com o intuito de validar a ferramenta desenvolvida, foi realizada uma entrevista semiestruturada e focalizada, com componentes característicos da população, ou seja, designers com experiência no desenvolvimento de móveis de madeira. Por meio de sua análise, pôde-se verificar a eficácia do *Guia* frente aos atributos estipulados, além de indicar a real carência e necessidade de ferramentas que auxiliem designers a inserir parâmetros ambientais durante o projeto de seus produtos.

A organização desse trabalho foi estruturada em sete capítulos. No capítulo 2 (Revisão Bibliográfica) a questão ambiental é abordada através: i) do desenvolvimento sustentável, ii)

² Nesse contexto, “ferramenta” é sinônimo de “método”, que pode ser configurado em *software*, manual, guia, livro ou diretriz.

da legislação, certificação e rotulagem ambiental, iii) do conceito de ecodesign e suas ferramentas, iv) e da inserção de parâmetros ambientais no desenvolvimento de produtos por meio de experiências nacionais e internacionais. O objetivo geral e objetivos específicos são delineados no capítulo 3 (Objetivos). No capítulo 4 (Materiais e Métodos) são apresentadas as premissas, o limite e o método empregado para elaboração da ferramenta. No capítulo 5 (Resultados e Discussão) encontram-se a análise da validação da ferramenta, seu aperfeiçoamento e o *Guia para Inserção de Parâmetros Ambientais no Design de Móveis de Madeira* aprimorado. O capítulo 6 (Conclusões) recapitula as linhas gerais do trabalho desenvolvido, discute os resultados alcançados frente aos objetivos traçados e apresenta as conclusões da pesquisa.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Desenvolvimento Sustentável

Um dos primeiros sinais de preocupação com as questões ambientais foi a criação da *Environmental Protection Agency* (EPA), órgão regulador das questões ambientais nos Estados Unidos, na década de 60. Através dessa Agência, leis importantes foram promulgadas, como a lei do ar puro, da água pura e do controle de substâncias tóxicas. Entretanto, naquela época, a preocupação se restringia ao tratamento “fim de tubo”³.

Mas, somente em 1972 o público leigo tomou conhecimento da problemática ambiental, por meio de um dos Relatórios produzidos pelo “Clube de Roma”⁴, intitulado “Os Limites do Crescimento”, no qual um grupo formado por cientistas do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) afirmou que o planeta Terra iria alcançar os limites de seu crescimento durante os próximos cem anos, caso mantivesse as tendências (da época) de crescimento populacional mundial, industrialização, contaminação ambiental, produção de alimentos, e esgotamento dos recursos.

Confirmando a tendência observada, Kazazian (2005, p. 23) afirma que “É durante os anos 1970 que o consumo humano de recursos naturais começa a ultrapassar as capacidades biológicas da Terra. [...] aos poucos, o desenvolvimento industrial se globaliza e fere duramente os princípios que regem a biosfera”.

A internacionalização da discussão ambiental se deu na Conferência das Nações Unidas, em 1972, realizada em Estocolmo, na Suécia, com a participação de 113 países. Nesta oportunidade criou-se o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), a fim de, principalmente, facilitar a cooperação internacional no campo do meio ambiente e

³ Medidas **corretivas** de controle de poluição, i.e., após sua geração.

⁴ O “Clube de Roma” é uma organização não governamental formada por cientistas, economistas, empresários, servidores públicos e ex-chefes de Estado. Foi fundado em 1968 com o objetivo de debater questões relativas ao futuro da humanidade e do planeta Terra, principalmente no que se referia aos problemas sociais, à destruição do meio ambiente e à desigualdade entre países desenvolvidos e em desenvolvimento, além de patrocinar vários Relatórios, como “Os Limites do Crescimento”, “A Humanidade no Ponto Decisivo”, “O Rio: Remodelando a Ordem Internacional”, “Metas para Humanidade” etc. Atualmente possui 24 sedes no mundo.

chamar a atenção dos governos para problemas ambientais emergentes de importância internacional. “Uma das maiores contribuições da Conferência de Estocolmo foi que, daquele momento em diante, os acordos ambientais realizados entre os países passaram a vincular ambiente com desenvolvimento” (BEATO, 2007, p. 25).

Em 1987 foi divulgado Relatório final da Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD), intitulado “Nosso Futuro Comum”, conhecido também como “Relatório Brundtland”, abordando temas como desenvolvimento sustentável, demanda energética, segurança alimentar e o papel da economia mundial.

O conceito de Desenvolvimento Sustentável, que vinha sendo elaborado desde a década de 1970, foi definido claramente pela primeira vez nesse Relatório, como aquele que “[...] atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades” (COMISSÃO MUNDIAL SOBRE O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 1988, p. 46).

O Relatório Brundtland considera dois elementos chave do desenvolvimento sustentável: 1) o conceito de “necessidades”, principalmente as necessidades básicas da população pobre mundial, e 2) a noção de “limitação” que o estágio da tecnologia e da organização social impõe ao meio ambiente, impedindo de atender às necessidades presentes e futuras.

Em 1987 é criado o Protocolo de Montreal, que estabeleceu a redução da produção e do uso dos Clorofluorcarbonos⁵ (CFCs) devido ao seu poder de destruição da camada de ozônio, responsável pela proteção dos raios ultravioleta⁶ emitidos pelo sol, causando o “buraco” na Camada de Ozônio⁷.

Em junho de 1992, na cidade do Rio de Janeiro, foi realizada a Conferência Mundial das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, comumente denominada Eco’92, Rio’92, ou ainda “Cúpula da Terra”. Pôde-se perceber um aumento do número de

⁵ Os CFCs são da família dos gases não inflamáveis e de baixa toxicidade. Foram utilizados por décadas nos aerossóis, principalmente em motores de aparelhos de refrigeração. Nos anos 70 os cientistas alertaram que esse gás é prejudicial à Camada de Ozônio. A partir de então, ele vem sendo substituído por produtos alternativos.

⁶ Raios ultravioleta são ondas semelhantes a ondas luminosas, as quais se encontram exatamente acima do extremo violeta do espectro da luz visível.

⁷ A região mais afetada pela destruição da camada de ozônio é a Antártica.

participantes em relação àquela realizada em 1972 em Estocolmo: mais de 120 chefes de Estado e representantes, totalizando 172 países. Durante esse evento foi proposta a criação, junto à *International Organization for Standardization* (ISO), de um grupo específico para elaboração de Normas internacionais de gestão ambiental.

Durante a Eco'92 foram discutidas as principais questões sócio-ambientais globais, que resultaram em um plano de ação baseado em um documento de quarenta capítulos, denominado Agenda 21⁸, que deve ser adotado global, nacional e localmente, por organizações do sistema das Nações Unidas, governos e pela sociedade civil, em todas as áreas em que a ação humana impacta o meio ambiente.

Em 1997 o Protocolo de Kyoto foi assinado na cidade com o mesmo nome, no Japão, na qual foi estabelecida a redução das emissões de gases do efeito estufa em 5,2% em relação aos índices de 1990, no período entre 2008 e 2012.

No ano de 2002, discutiram-se os compromissos assumidos na Eco'92 em um evento denominado Rio + 10, ocorrido em Joanesburgo, na África do Sul, com um número impressionante de participantes: cerca de 193 países, 86 organizações internacionais, 8.000 ONGs, 4.000 jornalistas, 7.200 delegados oficiais e 40.000 pessoas na infra-estrutura, corroborando a preocupação mundial frente aos impactos ambientais provocados pelo homem.

Em 2008, o Grupo dos Sete e a Rússia, comumente denominado G8⁹, se reuniu em Toyako, no Japão. Esta reunião foi duramente criticada pela população mundial, principalmente em relação ao acordo de redução das emissões dos gases do efeito estufa: 50% até 2050. Esse foi considerado inconsistente, visto que não houve especificação se o ano base é 1990 ou outro mais recente, o que é crucial, já que nas duas últimas décadas houve um grande aumento das emissões.

⁸ O termo “Agenda 21” foi utilizado como o intuito de assinalar esse novo modelo de desenvolvimento desejado para o século XXI.

⁹ O G8 é formado pelos Estados Unidos da América, Japão, Alemanha, Reino Unido, França, Itália, Canadá e Rússia.

No ano seguinte, a Organização das Nações Unidas para Mudanças Climáticas (UNFCCC) se reuniu para a 15ª Conferência das Partes da Convenção das Mudanças Climáticas (COP 15), em Copenhague, com o objetivo de traçar um plano global para estabilizar as concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera em um nível que impeça a interferência antrópica ameace o sistema climático, negociar a transferência de tecnologias dos países mais industrializados para aqueles em desenvolvimento e ajustar um financiamento que auxilie países em desenvolvimento reduzir as emissões de carbono. Contudo, seu rendimento foi considerado insuficiente, pois os 193 países não chegaram a um consenso sobre as metas a serem atingidas. Seu principal resultado foi o “Acordo de Copenhague”, que descreve a proposta dos países ricos de reduzir 20% de suas emissões até 2020¹⁰ e a promoção de recursos financeiros¹¹, tecnologia e capacitação para que se implemente a adaptação dos países em desenvolvimento. O Brasil irá empregar 16 bilhões de dólares por ano para atingir sua meta voluntária de redução em até 39% das emissões de gases de efeito estufa até 2020.

Verifica-se, portanto, que o discurso ambiental é um processo dinâmico e está muito longe do seu fim.

2.2 Legislação Ambiental

Segundo Mazzini (2006, p. 312), legislação ambiental é:

Ordenamento jurídico especificamente dirigido à preservação do meio ambiente, às atividades que utilizam recursos ambientais, às atividades efetiva ou potencialmente poluidoras e àquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental.

Essa se caracteriza pela compulsoriedade, i.e., aquela que deve ser cumprida pelos agentes econômicos e sociais, acompanhadas por um conjunto de penalidades previstas para aqueles que não se submeterem. Sua abrangência pode ocorrer em nível federal, estadual ou municipal.

¹⁰ O Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) sugere que a redução esteja entre 25% e 40% até 2020.

¹¹ Os recursos financeiros foram acertados em 30 bilhões de dólares para o fundo de luta contra o aquecimento global nos próximos três anos.

No Brasil, há um sistema de órgãos federais que trata da Legislação Ambiental:

- Sistema Nacional do Meio Ambiente (SINAMA) – abrange o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), além de outros órgãos da administração federal, fundações públicas voltadas à proteção do meio ambiente, e entidades dos poderes executivos estaduais e municipais;
- Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) – órgão normativo, consultivo e deliberativo;
- Ministério do Meio Ambiente (MMA) – órgão central que possui atribuições de coordenação, supervisão e controle da Política Nacional de Meio Ambiente;
- Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) – órgão executivo.

Cabe ressaltar que a União e os Estados têm competência para legislar sobre a defesa do meio ambiente, contudo, cabe à União o estabelecimento de Normas gerais, e aos Estados suplementá-las.

Diante da amplitude da Legislação Ambiental, optou-se por fazer um recorte apropriando-se somente das questões ligadas a madeira e ao Estado de Minas Gerais. Nesse contexto, pode-se sintetizá-las em cinco grandes grupos: limites das emissões, resíduos, licenciamento ambiental, cadastro e registro de empresas, e algumas Normas Regulamentadoras (NRs), como se segue.

1. Limite das Emissões

a. Emissão de ruídos

Os níveis de emissão de ruídos aceitáveis em decorrência das atividades industriais foram determinados na Resolução CONAMA Nº. 001¹², conforme a Norma Técnica NBR 10152 – Avaliação do ruído em áreas habitadas.

b. Emissões para o ar

Os padrões de qualidade do ar foram determinados na Resolução do CONAMA Nº. 003¹³. Já o estabelecimento dos limites das emissões para a atmosfera foi tratado por meio de Deliberação Normativa do COPAM Nº. 11¹⁴.

¹² Disponível em: <<http://www.lei.adv.br/001-90.htm>>. Acesso em: 18 nov. 2008.

c. Emissões para a água

Padrões e Normas foram estabelecidos para qualidade das águas e lançamento de efluentes nas coleções de águas¹⁵ na Deliberação Normativa COPAM Nº. 10¹⁶.

2. Resíduos

a. Lançamento de resíduos

Os limites para lançamento de resíduos sólidos, líquidos, gasosos ou em qualquer estado de agregação da matéria, originários de atividade industrial em águas interiores, superficiais e subterrâneas, ou lançados na atmosfera ou ao solo, foram determinados por Lei no Estado de Minas Gerais (Nº. 7.772¹⁷).

b. Disposição de Resíduos sólidos

Foram determinadas Normas e padrões para a disposição dos resíduos sólidos através da Deliberação Normativa do Conselho Estadual de Política Ambiental COPAM Nº. 07¹⁸.

c. Gerenciamento dos resíduos sólidos

Os resíduos sólidos existentes ou gerados pelas atividades industriais são objeto de controle específico, como parte integrante do processo de licenciamento ambiental conforme Deliberação Normativa do COPAM Nº. 90¹⁹. Importante destacar que uma Lei estadual (Nº. 16.682²⁰) foi implementada no sentido de ampliar essa Deliberação ao determinar que todo empreendimento privado degradador ou potencialmente poluidor do meio ambiente deva ser condicionada à implementação de Programa de Redução de Resíduos.

¹³ Disponível em: <<http://www.lei.adv.br/003-90.htm>>. Acesso em: 18 nov. 2008.

¹⁴ Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=92>>. Acesso em 05 out. 2008.

¹⁵ As coleções de águas estaduais são classificadas segundo seu uso predominante.

¹⁶ Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=91>>. Acesso em 05 out. 2008.

¹⁷ Disponível em: <http://www.eng.com.br/LeiEst_07772_80.pdf>. Acesso em 05 out. 2008.

¹⁸ Disponível em: <http://www.proambientaltecnologia.com.br/legislacao/delibera%C3%A7%C3%A3o-normativa-copam-n07.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2008.

¹⁹ Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=5181>>. Acesso em: 20 nov. 2008.

²⁰ Disponível em: <http://hera.almg.gov.br/cgi-bin/nph-brs?col=e&d=NJMG&p=1&u=http://www.almg.gov.br/njmg/chama_pesquisa.asp&SECT1=IMAGE&SECT2=THESOFF&SECT3=PLUROFF&SECT6=HITIMG&SECT7=LINKON&l=20&r=1&f=G&s1=LEI%2016682%202007.NORM.&SECT8=SOTEXTO>. Acesso em: 20 nov. 2008.

d. Lançamento de esgotos e resíduos industriais

Através de Lei estadual Nº. 2.126²¹ proibiu-se o lançamento nos cursos d'água por meio de canalização direta ou indireta, sem tratamento prévio e instalações adequadas, de qualquer resíduo industrial em estado sólido, líquido ou gasoso. Contudo, essa mesma Lei dispõe de Normas para que, após o tratamento, os resíduos industriais possam ser lançados nos cursos d'água.

3. Licenciamento ambiental

- a. Determinou-se, por meio da Lei Estadual Nº. 13.796²², que os empreendimentos produtores ou geradores de resíduos perigosos²³ devem obter licenciamento ambiental nos órgãos de meio ambiente, assim como se responsabilizar pelo seu transporte, armazenamento, reciclagem, tratamento e disposição final.
- b. Já a sujeição da autorização do COPAM, para instalação, construção, ampliação ou o funcionamento de fonte de poluição²⁴ foi determinada através da Lei estadual Nº. 7.772²⁵.

4. Cadastro e registro

Empresas que explorem, produzam, utilizem, consumam, transformem, industrializem, ou comercializem, sob qualquer forma, produtos e subprodutos da flora nativa e plantada devem se cadastrar, assim como manter sua renovação anualmente, junto ao Instituto Estadual de Florestas (IEF) segundo Lei estadual Nº. 14.309²⁶.

²¹ Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=2163>>. Acesso em 05 out. 2008.

²² Disponível em: <http://hera.almg.gov.br/cgi-bin/nph-brs?d=NJMG&f=S&l=20&n=&p=1&r=0&u=http%3A%2F%2Fwww.almg.gov.br%2Fnmjmg%2Fchama_pesquisa.asp&SECT1=IMAGE&SECT2=THESOFF&SECT3=PLUROFF&SECT6=HITIMG&SECT7=LINKON&SECT8=DIRINJMG&SECT9=TODODOC&co1=E&co2=E&co3=E&s1=Lei&s2=13796&s3=2000&s4=>>. Acesso em 22 nov. 2008.

²³ São considerados resíduos perigosos os que apresentam periculosidade ou, pelo menos, uma das características seguintes: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade, conforme definido na NBR 10004:2004 – Resíduos sólidos – Classificação.

²⁴ Considera-se fonte de poluição qualquer atividade, sistema, processo, operação, maquinaria, equipamento ou dispositivo, móvel ou não, que induza, produza ou possa produzir poluição.

²⁵ Disponível em: <http://www.enge.com.br/LeiEst_07772_80.pdf>. Acesso em 05 out. 2008.

²⁶ Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=5306>>. Acesso em 05 out. 2008.

Da mesma forma, o Cadastro Técnico Estadual de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais deve ser realizado, junto ao mesmo órgão, no caso de empresas que se dediquem à extração, produção e comercialização de produtos e subprodutos da flora, de acordo com Lei estadual N°. 14.940²⁷.

5. Normas regulamentadoras

As Normas Regulamentadoras, denominadas NRs, tratam da regulamentação fornecendo parâmetros e instruções sobre procedimentos obrigatórios nas empresas que possuam empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), relacionados à medicina e segurança no trabalho. Atualmente são 38 NRs em vigor²⁸, dentre as quais, três dizem respeito às questões ambientais, quais sejam:

- a. NR 09: Riscos Ambientais – estabelece a elaboração e implementação do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) nas empresas. O objetivo é preservar a saúde dos trabalhadores, por meio da antecipação, reconhecimento, avaliação e conseqüente controle da ocorrência da ocorrência de riscos ambientais²⁹ existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho.
- b. NR 15: Atividades e Operações Insalubres – estabelece os procedimentos obrigatórios, nas atividades ou operações insalubres que são executadas acima dos limites de tolerância prevista na legislação. Considera-se “limite de tolerância” a concentração ou intensidade máxima ou mínima, relacionada com a natureza e o tempo de exposição ao agente, que não causará dano à saúde do trabalhador, durante a vida laboral. Consideram-se como principais agentes agressivos: ruído, calor, radiações, pressões, frio, umidade e agentes químicos.

²⁷ Disponível em: <http://www.fazenda.mg.gov.br/empresas/legislacao_tributaria/leis/114940_2003.htm>. Acesso em: 05 out. 2008.

²⁸ Todas as NRs se encontram no endereço eletrônico do Ministério do Trabalho e Emprego. Disponível em: <http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/default.asp>. Acesso em: 23 nov. 2008.

²⁹ Consideram-se riscos ambientais os agentes físicos (ruído, vibrações, pressões anormais, temperaturas extremas, entre outras), químicos (compostos ou produtos que possam penetrar no organismo pela via respiratória, nas formas de poeiras, névoas, gases ou vapores, ou que, pela natureza da atividade de exposição, possam ter contato ou ser absorvido pelo organismo através da pele ou por ingestão etc.) e biológicos (bactérias, fungos, entre outros), existentes nos ambientes de trabalho que possam causar danos à saúde do trabalhador.

- c. NR 25: Resíduos Industriais – determina que os resíduos gasosos deverão ser eliminados dos locais de trabalho. Os métodos são especificados na NR 15. Em relação aos resíduos líquidos e sólidos estabelece seu tratamento e disposição de forma a evitar riscos à saúde e à segurança dos trabalhadores.

A Legislação Ambiental configura-se como suporte fundamental à construção e manutenção de sistemas menos impactantes, pois está relacionada diretamente às indústrias e suas questões gerenciais.

2.3 Certificação Ambiental

Um dos principais mecanismos de Avaliação da Conformidade praticados no Brasil é a certificação. Além dessa, destacam-se: a declaração da conformidade do fornecedor, a inspeção, a rotulagem e o ensaio. De acordo com os aspectos técnicos, sociais, legais, políticos, econômicos e ambientais do produto em questão, serão definidos os mecanismos de avaliação da conformidade, sua voluntariedade ou compulsoriedade e o agente econômico que realizará sua avaliação.

Segundo a ABNT, a Certificação é “[...] um procedimento pelo qual uma terceira parte³⁰ dá garantia escrita de que um produto³¹, processo ou serviço está em conformidade com requisitos especificados” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR ISO 14050, 2004, p. 3).

Os Programas de Avaliação da Conformidade³² compulsórios³³ têm como documento de referência um regulamento técnico, estabelecido pelo Poder Público, enquanto os voluntários³⁴ são baseados em uma Norma, estabelecida de forma consensual, i.e., após ampla discussão pela sociedade e emitida por uma organização não governamental. A principal

³⁰ Pessoa ou organismo reconhecido como independente das partes envolvidas, no que se refere aos assuntos em questão.

³¹ Bens ou serviços.

³² O Programa Brasileiro de Avaliação da Conformidade (PBAC) está disponível no endereço eletrônico: <http://www.inmetro.gov.br/qualidade/sumario.asp>.

³³ A compulsoriedade é aplicada ao produto que oferece riscos ao meio ambiente, à saúde ou segurança dos cidadãos.

³⁴ Um caso de voluntariedade é a aplicação da série ISO 14000.

diferença entre um regulamento técnico e uma Norma é que o primeiro tem seu uso obrigatório e, o segundo, voluntário.

Dependendo de quem realiza a avaliação da conformidade, essa pode ser classificada como:

- De 1ª Parte – As partes estão diretamente envolvidas na fabricação e comercialização do produto e se beneficiam por fazer a reivindicação; não utilizam critérios pré-estabelecidos e aceitos como referência; é voluntário; as partes envolvidas são geralmente fabricantes, varejistas, distribuidores, comerciantes; os selos são do tipo II (autodeclarações);
- De 2ª Parte – As partes não estão diretamente envolvidas na fabricação ou comercialização do produto; as partes envolvidas, na sua maioria, são associações comerciais que podem estabelecer e administrar um programa; os selos são do tipo III (positivo, isto é, certifica que os produtos possuem um ou mais atributos ambientalmente preferíveis);
- De 3ª Parte – As partes são totalmente independentes da fabricação e comercialização do produto; podem ser voluntários ou obrigatórios; as partes envolvidas são geralmente organizações governamentais, do setor privado ou sem fins lucrativos; os selos são do tipo I (multicritério); podem ser voluntários ou obrigatórios.

O Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO) esclarece que, se um produto teve sua conformidade avaliada:

[...] significa afirmar que foi implementado um processo sistematizado, com regras pré-estabelecidas e devidamente acompanhado, que propicia um adequado grau de confiança, com o menos (sic) custo possível para a sociedade, de que o produto atende a requisitos mínimos pré-definidos em normas e regulamentos técnicos. Esse processo sistematizado é instituído por meio de um Programa de Avaliação da Conformidade.

Durante a Eco'92 foi proposta a criação de um grupo específico para elaboração de Normas internacionais de gestão ambiental junto à *International Organization for Standardization*³⁵ (ISO), representando

³⁵ A denominação “ISO” não se deu em função de uma sigla, pois, caso fosse, a abreviatura seria “IOS”, de *International Organization for Standardization*. O motivo repousa no significado de “ISO” no idioma grego, que significa “igual”.

[...] um impulso decisivo para o movimento da normalização ambiental internacional, resultando no desenvolvimento da família de Normas ISO 14000, a partir do compromisso da ISO de apoiar o objetivo do desenvolvimento sustentável (GUÉRON, 2003, p. 49).

A ISO é uma organização internacional integrada por organismos nacionais de normalização³⁶. Ela foi criada em 1947, tem sua sede em Genebra e, atualmente, é composta por 132 países membros. A adoção das Normas ISO é voluntária, i.e., cabe aos seus membros a decisão de adotá-las ou não como uma Norma nacional.

No Brasil a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), entidade privada e sem fins lucrativos, representa as entidades de normalização internacional ISO. Suas atividades iniciaram em 1950 e, desde então, vem desenvolvendo Programas de Certificação conforme os modelos internacionalmente aceitos e estabelecidos no âmbito do Comitê de Avaliação da Conformidade (CASCO) da ISO. Caso uma Norma ISO seja adotada no Brasil, recebe a designação “NBR ISO”.

A série ISO 14000 trata da gestão ambiental e abrange dois campos distintos: a certificação ambiental e a rotulagem ambiental. O primeiro, voltado para as indústrias, é baseado em Normas que estabelecem critérios mínimos que devem ser cumpridos para obtenção do certificado. O segundo, voltado para os consumidores, não é necessariamente baseado em Normas.

Da série ISO 14000 somente a ISO 14001:2004 – Sistemas de gestão ambiental – Requisitos com orientações para uso – é “certificável”, pois é a única normativa, i.e., descreve requisitos que devem ser cumpridos e sujeitos à Avaliação da Conformidade. As demais da série são informativas, ou seja, dão suporte à implementação do Sistema de Gestão Ambiental, à Avaliação de Desempenho, à Rotulagem, à Integração dos Aspectos Ambientais em Normas de Produtos, à Auditoria Ambiental e à Análise do Ciclo de Vida, oferecendo apenas diretrizes.

³⁶ As Normas podem ser estabelecidas em quatro níveis: 1) Nível internacional – acordadas entre certo número de países e destinadas ao uso internacional; Ex.: ISO. 2) Nível regional – instituídas por um grupo limitado de países com interesses em comum; Ex.: CEN (países da Europa) e MERCOSUL (Brasil, Argentina, Uruguai e Paraguai). 3) Nível nacional – publicadas em consenso por uma organização nacional de Normas reconhecida por aquele país. Ex.: ABNT (Brasil), AFNOR (França) e DIN (Alemanha). 4) Nível de empresa – estabelecidas por uma empresa para uso interno.

A certificação ambiental pode facilitar a inserção, nas indústrias, de produtos que levem em consideração as questões ambientais relativas à sua produção, pois se a “cultura” já está implantada em nível macro, o produto pode ser considerado em nível micro. Esta oferece igualmente, subsídios de persuasão dirigidos aos empresários a respeito da possibilidade de colaborar para a preservação ambiental por meio de suas organizações, além da produção de seus produtos.

2.4 Rotulagem Ambiental

Segundo Corrêa (1998, p. 7),

[...] desde a percepção de que o caráter dos problemas ambientais exigia soluções globais, muitas foram as iniciativas de imposição de visões unilaterais de preservação do meio ambiente e as tentativas de influir nos padrões de produção de outros países. Os programas de rotulagem ambiental representam instrumento menos impositivo e mais sutil, cuja validade foi reconhecida na Agenda 21.

Segundo a NBR ISO 14050:2004, o rótulo ambiental é uma “afirmação que indica os aspectos ambientais de um produto ou serviço” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICA NBR ISO 14050, 2004, p. 13).

Biazin e Godoy (2000) esclarecem que “selo verde” é o nome genérico para qualquer programa de rotulagem que coloca em evidência um aspecto ambiental, portanto, “selo verde”, “selo ambiental”, “rotulagem ambiental”, “rótulo ambiental” e “rótulo ecológico” são tratados como sinônimos.

Os programas de rotulagem ambiental são voluntários por definição e outorgados por instituições independentes, sejam governamentais ou não governamentais. Seu principal objetivo é fornecer informações sobre um produto destacando um ou mais aspectos ambientais relativos ao produto em questão.

No QUADRO 1 apresentam-se, segundo classificação da ISO, os principais tipos e características dos programas de rotulagem ambiental.

QUADRO 1
Principais tipos de programas de rotulagem ambiental

Tipos	Características	Certificador	Normas	Observação
I	Fundamentados em critérios múltiplos; Comparam o produto com outros da mesma categoria; Concedidos àqueles ambientalmente preferíveis; Baseado em análise do ciclo de vida (ACV).	Terceira parte.	Especificam Normas ISO.	Modelo adotado pela maioria dos programas governamentais.
II	Autodeclarações; Não envolvem ACV.	Primeira parte.	Não especificam.	Declaração em forma de texto ou logo; Normalmente realizadas pelos próprios fabricantes; Informativas.
III	Listam critérios de impactos ambientais dos produtos considerando a ACV; Fornecem dados ambientais quantitativos a respeito dos parâmetros desenvolvidos para cada produto.	Segunda Parte.	Não têm padronização a alcançar.	Declaração em forma de texto, logo, ilustração, gráfico etc.; Ainda está em desenvolvimento no âmbito da ISO 14025; As categorias são estabelecidas pelo setor industrial ou por partes independentes.

Fonte: a autora.

Ao observar o QUADRO 1, percebe-se que os tipos de programas são bem distintos. Os rótulos do tipo I³⁷ são os clássicos selos verdes. A avaliação da conformidade é realizada por terceira parte, i.e., completamente independente de quem produz ou comercializa o produto.

Os procedimentos para o desenvolvimento desses rótulos, assim como a seleção de suas categorias, critérios ambientais e características funcionais dos produtos são estabelecidos por meio de Normas ISO. Seu custo é elevado, se comparado com tipo II, pois demandam a realização da análise do ciclo de vida – técnica que permite a avaliação dos aspectos ambientais de um produto e dos impactos associados a ele – para determinação de seus critérios ambientais.

³⁷ Os principais rótulos ambientais do tipo I serão observados no QUADRO 2, neste mesmo capítulo.

Os rótulos do tipo II são denominados autodeclaração devido ao fato da avaliação da conformidade ser de primeira parte, i.e., realizada pelo próprio fabricante ou associação que o representa, portanto, diretamente ligada à fabricação e comercialização do produto. Seu objetivo é atestar a pureza e a confiabilidade do produto, que é determinada pelo cumprimento de padrões exigidos por legislação específica, e por Normas estabelecidas pela própria associação.

Já os rótulos do tipo III não têm uma padronização a alcançar, contudo fixam seus próprios critérios baseados na análise do ciclo de vida do produto. Não estão diretamente vinculados à fabricação ou comercialização do produto. Esse tipo de rótulo ainda está em processo de desenvolvimento.

A aplicação de um rótulo ambiental em um produto indica que determinados aspectos ambientais foram levados em conta *a priori*. Esse rótulo pode se apresentar de diferentes maneiras: na etiqueta colada ou em alto relevo no produto, aplicado em sua embalagem, por meio de um certificado impresso em papel, em listagem impressa ou em banco de dados informatizado. As regras para uso do selo de identificação da conformidade foram estabelecidas pela Portaria INMETRO n°. 73, de março de 2006³⁸.

Apesar de recente, a rotulagem ambiental se apresenta como um instrumento de grande potencial de aplicação e eficiência no sentido de contribuir para a mudança nos padrões de produção e consumo, visto que é articulado pelo governo, aplicado pela indústria e exercido pelo consumidor.

O primeiro selo verde, utilizado para rotular produtos considerados ambientalmente corretos, surgiu em 1977 na Alemanha, reconhecido como “*Blau-Engel*”, ou “Anjo Azul”. Esse permaneceu como único até 1987, quando, diante da repercussão mundial a respeito do Relatório “*Brundtland*”, publicado pela CMMAD, assistiu-se à multiplicação dos selos verde: *Nordic Swan Label* (Países Nórdicos), *Green Mark* (Taiwan), *Eco Mark Program* (Japão), *Environmental Labelling Program* (Coréia) e *Environmental Choice Program* (Canadá).

³⁸ Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/legislacao/detalhe.asp?seq_classe=1&seq_ato=1021>. Acesso em: 04 jul. 2008.

Vinte anos mais tarde este número atingia trinta programas de rotulagem ambiental no mundo.

Na década de 90 a criação de selos verdes foi intensificada alcançando tanto países desenvolvidos, como o *NF-Environment* na França, quanto países em vias de desenvolvimento, como o *Eco Mark* na Índia e o *Green Label* em Singapura.







Contudo, a partir do momento em que se aborda a certificação ambiental em nível internacional a questão se torna mais complexa, pois, como cada país estabelece os critérios que julgam importantes em função de suas especificidades, muitas das vezes os critérios não são compatíveis entre si.

Sendo assim, em 1994, instituiu-se a *Global Ecolabelling Network* (GEN), com o objetivo de divulgar e promover os programas de rotulagem ambiental em nível internacional e buscar a harmonia e reconhecimento entre os vários programas existentes. Os órgãos reguladores e normalizadores elaboram então Normas voltadas à rotulagem ambiental na série ISO 14000, estabelecendo padrões internacionais mínimos de qualidade ambiental dos produtos, regulando a competição e as práticas de *marketing*.

No QUADRO 2 pode-se obter uma visão geral dos principais selos verdes do mundo e suas características.







QUADRO 2
Principais rótulos ambientais do mundo e suas principais características

(Continua)

Selo	País de Origem	Ano	Categorias de Produtos	Observações	Logo
Blau-Engel	Alemanha	1977	Cosméticos; Tintas para impressora; Verniz; Anticorizivos em spray; Caixas d'água; Papéis sanitários; Madeira para uso interiores; Pneu recauchutado;	Limita o número de rótulos outorgados em cinco por ano; Critérios válidos por tempo limitado; Critérios periodicamente revistos;	
Environmental Choice	Canadá	1988	Produtos de limpeza; Fralda de pano; Tinta a base de solvente; Tinta a base d'água; Papel;	Após a concessão do selo a empresa produtora fica sob monitoramento regular;	
EcoMark	Japão	1989	Fraldas de pano; Tintas para impressão; Ar condicionado; Sabão; Produtos de madeira de florestas plantadas; Papéis para escritório;	O Preço dos produtos não pode ser significativamente mais elevado se comparados aos similares;	
Nordic Swan	Noruega, Suécia, Finlândia e Islândia	1989	Móveis e acessórios de madeira; Papel de impressão; Fraldas descartáveis; Têxteis; Produtos de limpeza;		
Ecomark	Índia	1991	Produtos de papel; Detergente; Material de embalagem; Produtos em spray; Têxteis; Sabonete;		
NF-Environnement	França	1990	Tintas e vernizes; Sacos de lixo; Pisos; Aspiradores;		

QUADRO 2
Principais rótulos ambientais do mundo e suas principais características

(Conclusão)

Selo	País de Origem	Ano	Categorias de Produtos	Observações	Logo
Ecolabel	União Européia	1987	Calçados de couro; Tintas para interiores; Vernizes para interiores; Papel higiênico; Papel de cozinha; Máquinas de lavar roupas;		
GreenLabel	Cingapura	1992	Artigos de papelaria; Papel para impressão;	Licença concedida por três anos;	
Green Seal	Estados Unidos	1989	Tintas; Refrigeradores; Lâmpadas; Chuveiros; Lavadoras de roupa; Portas; Janelas	Não é um programa governamental; É uma organização independente;	
FSC	ONG sediada no México	1993	Florestas naturais; Florestas plantadas; Lâminas de madeira; Madeira serrada; Compensados; Portas em madeira; Móveis em madeira;	Específico para o setor florestal; Monocritérios; Presente no Brasil; Monitoramento realizado a cada 10 anos pelo menos; Certificação renovada a cada 5 anos;	
IFBQ - Falcão Bauer	Brasil	2007	Escória estabilizada de aciaria Acerita; Fios de plástico; Cordas de plástico; Limpadores múltiplos; Lustra móveis; Limpa vidros; Tintas imobiliárias base d'água (em processo); Papel para reciclagem (em processo); Vergalhão em aço (em processo); Carpets de fibra natural (em processo);	Atendimento a no mínimo 65% dos critérios para concessão do selo;	
ABNT Qualidade Ambiental	Brasil	Em fase de implantação	Papel e celulose; Couro e calçados; Eletrodomésticos; Lâmpadas; Móveis de madeira; Embalagens;	Voltado para o comércio internacional;	

Fonte: a autora

Como pode-se observar no QUADRO 2, os países abrangem categorias de produtos desiguais, pois refletem as prioridades de política ambiental e econômica particulares de cada um deles. Essas prioridades divergem em razão dos impactos ambientais ocorrerem de forma diversa, dependendo das características específicas de cada localidade, como por exemplo, topográficas, climáticas, atmosféricas, disponibilidade de recursos naturais e sua valorização, estágio de poluição em que se encontram, concentração populacional etc.

Entretanto, observa-se que alguns pontos são convergentes, como por exemplo, a redução dos níveis de emissões de poluentes e de substâncias tóxicas, o aumento na eficiência do consumo de energia e água, redução da geração de lixo, minimização do uso de recursos naturais, entre outros.

Neste contexto, seria interessante para o comércio internacional que um programa de rotulagem pudesse reconhecer a validade dos critérios ambientais estabelecidos por outro. Esse mecanismo é denominado “reconhecimento mútuo” e, apesar de ter havido poucas as experiências até então, a Associação Francesa de Normalização revelou a intenção de desenvolver um projeto-piloto com o Brasil. Entretanto ainda não foi possível, pois o programa de rotulagem brasileiro ainda está em fase de implantação.

O rótulo do Programa ABNT – Qualidade Ambiental foi a primeira iniciativa de efetivação da rotulagem ambiental no Brasil, ocorrida em 1993, quando o Ministério de Ciência e Tecnologia, no âmbito do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT II³⁹), aprovou o Programa.

Sua estrutura é centralizada pela Comissão de Certificação Ambiental do Comitê Brasileiro de Certificação, coordenada pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO).

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (2002), o Programa ABNT – Qualidade Ambiental tem o objetivo de colaborar para a redução dos impactos ambientais relacionados a produtos e serviços, através da conscientização de fabricantes, consumidores e instituições públicas, de

³⁹ Na fase II do PADCT foi introduzido o subprograma Ciências Ambientais/CIAMB, que adquiriu relevância nos últimos anos por sua importância estratégica para o desenvolvimento social e econômico do país. Disponível em: <http://ftp.mct.gov.br/prog/padct/PADCT_II/PADCT-II.htm>. Acesso em: 08 mar. 2009.

acordo com os critérios de qualidade ambiental estabelecidos, contribuindo para o aumento da demanda por produtos e serviços que causem menores impactos ao meio ambiente.

Corrêa (1998) esclarece que seu desenvolvimento partiu da formação de uma base conceitual através de ampla pesquisa dos rótulos ambientais existentes no mundo, subsidiadas por embaixadas brasileiras. Após discussões a respeito das estratégias brasileiras foram selecionadas as categorias a serem trabalhadas e formado um comitê técnico para cada categoria, quais sejam: papel e celulose; eletrodomésticos; aerossóis sem CFC; baterias automotivas; detergentes biodegradáveis; lâmpadas; embalagens; cosméticos e produtos de higiene pessoal; e **móveis de madeira**. Atualmente, ABNT está desenvolvendo, por meio de um projeto piloto, os critérios para concessão para calçados de couro.

A rotulagem ambiental pode colaborar diretamente para o desenvolvimento de produtos sob critérios de ecodesign, pois seu objetivo é exatamente a redução dos impactos ambientais relacionados a produtos, contudo não prontamente, pois no Brasil o único rótulo ambiental (ABNT – Qualidade Ambiental) ainda está em fase de elaboração e os selos internacionais refletem realidade bastante distinta da brasileira.

2.5 Ecodesign

2.5.1 Conceito

Segundo Chaves (2003), são considerados termos de denominação do design de produtos que levam em consideração o meio ambiente: ecodesign, design ecológico, design verde (*green design*) ou design para o meio ambiente, conhecido como *design for environment*, na língua inglesa. No Brasil, o termo mais utilizado neste sentido é o ecodesign.

Victor Papanek foi o primeiro a definir o ecodesign em um livro, intitulado *Design for the Real World*, no qual sugere um processo que tem como efeito tornar a economia mais “leve”, que significa conceber um produto reduzindo seus impactos ambientais, conservando sua qualidade de uso, e proporcionando melhora na qualidade de vida dos usuários de hoje e de

amanhã, concomitantemente. Esse livro foi publicado em 1971, ao mesmo tempo em que iniciava a construção do conceito de desenvolvimento sustentável, que foi divulgado dezesseis anos depois no Relatório Brundtland.

Para Fiskel (1996, *apud* VENZKE, 2002, p. 18) “Projeto para o meio ambiente é a consideração sistemática do desempenho do projeto, com respeito aos objetivos ambientais, de saúde e segurança, ao longo de todo ciclo de vida de um produto ou processo, tornando-os ecoeficientes”. A Ecoeficiência é obtida pela, “[...] entrega de bens e serviços com preços competitivos que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida, reduzindo progressivamente impactos ambientais dos bens e serviços, através de todo o ciclo de vida, em linha com a capacidade estimada da Terra em suportar”⁴⁰, segundo o *World Business Council on Sustainable Development* (WBCSD), por meio da publicação do livro *Changing Course* e endossado pela Conferência Rio’92.

Segundo Kazazian (2005, p. 10)

Ecodesign trata de uma abordagem que consiste em reduzir os impactos de um produto, ao mesmo tempo em que conserva sua qualidade de uso (funcionalidade, desempenho), para melhorar a qualidade de vida dos usuários de hoje e de amanhã.

Apesar dos trinta e quatro anos que separam Papanek, Fiskel e Kazazian, os três autores concordam que o ecodesign trata da qualidade do produto, do meio ambiente e dos usuários, de hoje e de amanhã.

2.5.2 Ferramentas

Os métodos de Análise do Ciclo de Vida (ACV) foram uma das primeiras tentativas de sistematização do exame dos fatores ecológicos no design de produtos, principalmente com a implantação das Normas da série ISO 14000, que efetivamente formalizam a ideia de ciclo de vida (PEREIRA, 2002). Sua aplicação permitiu o avanço em direção a consideração de fatores ecológicos no design de produtos, auxiliando os profissionais nas tomadas de decisão.

⁴⁰ Disponível em: <http://www.agenda21empresarial.com.br/web213/agenda21emp_ecoeficiencia.asp>. Acesso em 11 jun. 2009.

Segundo a NBR ISO 14040, a Análise do Ciclo de Vida:

[...] estuda os aspectos ambientais e os impactos potenciais ao longo da vida de um produto (isto é, do “berço ao túmulo”), desde a aquisição da matéria-prima, passando por produção, uso e disposição” (ABNT NBR ISO 14040, 2001, p. 2.).

Importante ressaltar que a abrangência da ACV se limita aos impactos ambientais nos âmbitos da exaustão dos recursos naturais, da saúde humana e da saúde ecológica, todavia não pondera as questões socioeconômicas.

A grande maioria das ferramentas de ecodesign é agrupada nos denominados *DFX – Design for “X”*, onde “X” é a característica que se pretende colocar em evidência, como por exemplo:

- a. *DFA – Design for Assembly* ou design para montagem;
- b. *DFC – Design for Compliance* ou design para conformidade;
- c. *DFD – Design for Disassembly* ou design para desmontagem;
- d. *DFE – Design for Environment* ou design para ambiente;
- e. *DFL – Design for Logistic* ou design para logística;
- f. *DFM – Design for Manufacturability* ou design para manufatura;
- g. *DFO – Design for Orderability* ou design para ordenamento;
- h. *DFRc – Design for Recycling* ou design para reciclagem;
- i. *DFRe – Design for Reliability* ou design para resistência;
- j. *DFS – Design for Serviceability* ou design para utilização;
- k. *DFS – Design for Sustainability* ou design para sustentabilidade;
- l. *DFSL – Design for Safety and Liability* ou design para segurança e prevenção de falhas;
- m. *DFT – Design for Testability* ou design para testabilidade.

Contudo, as variáveis “X” devem ser consideradas concomitantemente, pois são complementares, como no caso da *DFRc* e *DFD* por exemplo, i.e., de nada adiantaria prever a separação das peças de um produto se não houvesse um sistema de coleta e reciclagem.

Os métodos de “*Check-list*” também podem ser utilizados como ferramenta de ecodesign. Segundo Silva⁴¹ (1999, *apud* Lelles *et al.*, 2005), consiste “[...] no vislumbamento e na listagem de consequências (impactos ambientais), quando se considera o potencial

⁴¹ SILVA, E. Técnicas de avaliação de impactos ambientais. Viçosa, MG: CPT, 1999. 64 p. (Vídeo-curso, 199).

transformador do ambiente físico, biótico e antrópico, de causas (atividades impactantes) conhecidas”. Entretanto, como lembra Pereira (2003), apesar de serem fáceis de usar, os *check-list* são limitados, pois não servem como fator de tomada de decisão, sendo utilizados a *posteriori*, seus resultados podem ser muito genéricos, além de ter o ciclo de vida esquecido.

A pesquisa sobre eco-materiais não pode ser considerada uma ferramenta de ecodesign, entretanto, se mostra de fundamental importância à medida que pode auxiliar para a solução de problemas ambientais como a poluição e o gasto excessivo de energia. Conceitos como a durabilidade, resistência, não toxicidade, não poluição, reciclabilidade no final da sua vida útil, econômica, menor emissão de CO₂ e baixo consumo de energia na produção do bem, são fatores que caracterizam um eco-material.

Para a implementação do ecodesign, a *United Nations Environment Programme* (UNEP) (1996, *apud* ECHEVESTE, E. M.; SAURI, T. A.; DANILEVICZ, A. de M. F., 2002, p. 11) sugere oito etapas principais:

- Etapa 0 – Identificação das implicações relativas aos aspectos ambientais do produto que será desenvolvido. O número “0” dessa etapa chama a atenção para o fato de que a tomada de decisão para aplicação de parâmetros ambientais no projeto deve ser anterior ao processo de desenvolvimento do produto. A partir da análise de qual necessidade deve ser atendida pelo produto, busca-se desenvolver uma alternativa que também atenda às necessidades, porém, causando impactos ambientais menores.
- Etapa 1 – Seleção de materiais de baixo impacto ambiental, como por exemplo, materiais originados de fontes renováveis, reciclados ou recicláveis, e de baixo conteúdo energético⁴².
- Etapa 2 – Redução de materiais, tanto em relação ao número de peças quanto ao seu gasto energético. Nesta etapa busca-se também projetar produtos com o menor volume possível com o intuito de ocupar menor espaço durante seu transporte, assim como sua facilidade de montagem e desmontagem.

⁴² Quantidade de energia utilizada para extração e produção de um material.

- Etapa 3 – Otimização de técnicas de produção do produto em questão e de seus fornecedores. Muitas vezes, associa-se a essa etapa os sistemas de gestão ambiental, visando inclusive a certificação ISO 14001.
- Etapa 4 – Otimização da distribuição buscando o menor impacto ambiental de todo o processo. A redução das rotas ou utilização de transporte hidroviário e ferroviário são algumas alternativas que devem ser consideradas.
- Etapa 5 – Redução do impacto no uso do produto orientando o cliente. Alguns produtos necessitam de água ou energia, por exemplo, para seu funcionamento durante sua vida útil, neste sentido, o projeto de um produto deve prever a economia desses.
- Etapa 6 – Otimização do tempo de vida do produto. A vida útil do produto deve ser prolongada para que seja utilizado por mais tempo, evitando assim a produção de um novo. Entretanto, deve-se estar atento para o fato de que algumas vezes, com a introdução de novas tecnologias menos poluentes, é preferível que o produto seja substituído.
- Etapa 7 – Otimização do pós uso e descarte do produto. O destino final do produto também deve ser avaliado durante seu projeto, pois, caso haja tecnologia disponível, o produto pode ser reciclado ou reutilizado.

Percebe-se então que o ecodesign é uma ferramenta proativa, que busca, no contexto das soluções de projeto, alternativas para minimização dos impactos ambientais causados pela produção industrial.

O ecodesign se revela então, abrangente e complexo, neste sentido não poderia ser diferente, pois está intrinsecamente ligado à noção de sustentabilidade.

2.6 Inserção de Parâmetros Ambientais no Desenvolvimento de Produtos

O levantamento da literatura sobre a inserção de parâmetros ambientais no desenvolvimento de produtos teve o intuito de apurar pontos positivos e lacunas das experiências nacionais e internacionais.

2.6.1 Experiências Nacionais

Bandeira (2003, p. 13) alega que “os produtos são concebidos normalmente sem a inserção de características que os tornem “ambientalmente corretos” ao longo de seu ciclo de vida”. Sendo assim, avaliou a situação frente às práticas de ecodesign, através do estudo de caso em uma empresa mineira representativa no setor moveleiro, com o intuito de orientar projetistas a incorporar essas práticas aos projetos.

Nesse estudo foi detectado que a empresa criou uma metodologia própria para o desenvolvimento de seus produtos referenciada nas metodologias clássicas do design, agregando ferramentas⁴³ diversas, quais sejam:

- a) Plano Agregado de Projeto (PAP): auxilia no equilíbrio dos projetos em desenvolvimento, no destino dos recursos, e determina como atingir coletivamente, as metas e objetivos da empresa;
- b) Gestão de *Portfólio*: lista de projetos constantemente atualizada. A avaliação, seleção e priorização ocorrem a cada novo projeto;
- c) Revitalização de Plataformas: agrega novos valores ao produto com o objetivo de aprimorá-lo;
- d) Teste de Conceito: identifica as necessidades e desejos dos clientes com o intuito de incorporá-los aos produtos;

⁴³ Bandeira (2003) entende “ferramenta” como qualquer meio sistemático para lidar com as questões ambientais durante o processo de desenvolvimento de produtos.

- e) Ciclo de Prototipagem: identifica os pontos críticos do processo produtivo em cada uma de suas fases;
- f) *Stage-gate*: conduz os projetos desde a ideia até o lançamento no mercado através de um protocolo de processo de desenvolvimento, conduzido pela empresa. Segundo a autora, “pode-se usar este processo como uma maneira de se fazer correções ao longo de todo o processo e para tomada de decisões” (BANDEIRA, 2003, p. 27).

Bandeira (2003, p. 111) acredita que essas práticas podem “tomar uma dimensão muito maior, se utilizadas a fim de melhorar não só a performance no desenvolvimento, como também a performance ambiental dos produtos”.

A empresa estudada não pratica a Avaliação do Ciclo de Vida do produto, contudo, foi considerado que essa variável ainda poderia ser incorporada, inclusive com execução por parte de projetistas externos, de forma coletiva.

Neste trabalho, foram destacadas duas práticas que, embora não tenham sido adotadas pela organização, poderiam ser adicionadas: o Desdobramento da Função Qualidade (QFD) e o *Front-Loading Problem-Solving* (FLPS). O primeiro trata da identificação das necessidades dos clientes, podendo o “meio ambiente” ser considerado um desses “clientes”. Já o FLPS pode “antecipar a resolução de problemas de natureza ambiental, incorporando ao projeto, logo em suas fases iniciais, características que auxiliem na redução dos impactos durante todo o ciclo de vida do produto”, pois reduz custos de desenvolvimento e tempo de projeto (BANDEIRA, 2003, p. 113).

Contudo, foi ressaltado que essas ferramentas não poderiam ser utilizadas isoladamente, ao contrário, elas deveriam ser empregadas em conjunto, focadas em um único objetivo: melhorar o desempenho global do produto.

O diferencial do trabalho elaborado por Bandeira (2003) é o vislumbre da extrapolação de ferramentas utilizadas tradicionalmente com outros fins que não as questões ambientais, para o desenvolvimento de projetos “ambientalmente corretos”. Entretanto, paradoxalmente, sua aplicação prática se torna complexa para o projetista, pois: i) deve-se ter o domínio de várias ferramentas, com o agravante da necessidade de adaptações; ii) essas ferramentas estão mais

vinculadas à gestão empresarial do que propriamente ao processo de desenvolvimento de produtos, i.e., fora do âmbito do desenvolvimento de produtos em si.

Morilhas (2007) identificou claramente esse último ponto em seu trabalho, no qual aborda práticas de prevenção dos impactos ambientais no processo de desenvolvimento de produtos.

O desenvolvimento de produtos foi considerado, de modo geral, restrito às áreas de *marketing*, engenharia e manufatura. Neste sentido foi proposto um modelo visando “[...] preencher as lacunas provenientes da ausência da variável ambiental” (MORILHAS, 2007, p. 70) baseando-se na literatura de desenvolvimento de produtos, de Normas Ambientais, e de Gestão Ambiental e suas ferramentas.

A configuração desse modelo é o resultado de uma matriz que proporciona as interações entre as fases do desenvolvimento de produtos⁴⁴ e as atividades funcionais⁴⁵ (FIG. 1).

⁴⁴ As etapas do desenvolvimento de produtos consideradas no trabalho de Morilhas são: desenvolvimento do conceito, planejamento do produto, projeto detalhado, fase comercial, descarte e pós uso.

⁴⁵ Morilhas define como atividades funcionais: engenharia, *marketing* e manufatura, e acrescenta o meio ambiente.

Atividades Funcionais		Engenharia	Marketing	Manufatura	Meio Ambiente	
Fases do Desenvolvimento	Desenvolvimento do Conceito	Propõe novas tecnologias e novas idéias de produtos. Constrói modelos. Executa simulações. Cria alternativas. Analisa oportunidades e ameaças juntamente com a área de <i>Marketing</i> .	Traz informações do mercado. Propõe/investiga conceitos de produto. Analisa oportunidades e ameaças juntamente com a área de Engenharia.	Propõe e investiga conceitos de processo.	Propõe conceitos ambientalmente corretos para o produto e para o processo. Apresenta especificações ambientais, proposta por diversos <i>stakeholders</i> . Apresenta resultados da análise de um produto de referência. Identifica oportunidades para desenvolver produtos ambientalmente corretos. Discute alternativas de produtos e de tecnologias de produção.	
	Planejamento do produto	Escolhe componentes. Interage com fornecedores. Constrói primeiros protótipos. Define arquitetura do produto.	Define parâmetros de mercado alvo. Estimativas de vendas e margens. Desenvolve estimativas de margem. Interações preliminares com mercado.	Estimativa de custo. Define arquitetura de processo. Simulação de processo. Valida fornecedores.	Analisa o ciclo de vida do produto. Alinha o planejamento ambiental com a estratégia organizacional. Analisa fatores externos. Adota projetos ambientais apropriados. Verifica <i>trade-offs</i> entre aspectos ambientais e econômicos.	
	Projeto Detalhado e Desenvolvimento	Projeto Funcional	Projeto detalhado do produto. Interage com o processo. Constrói protótipo em escala. Conduz testes de protótipos.	Testes de protótipos com clientes. Participa da avaliação dos protótipos.	Elabora projeto detalhado de processo. Desenvolve meios de produção. Participa do desenvolvimento dos protótipos em escala.	Aplica detalhes do projeto e finaliza especificações de produto, inclusive considerações de ciclo de vida. Apresenta idéias de projetos voltados à simplicidade, facilitando a posterior montagem e desmontagem do produto. Reduz a utilização de matérias primas, recupera e reutiliza resíduos, reutiliza materiais renováveis. Projeta embalagens que possam ser recicladas.
		Qualificação	Refina detalhes do projeto e do produto. Refina os protótipos.	Refina testes de protótipos. Define plano de <i>marketing</i> . Define plano de distribuição.	Teste de meios de produção. Protótipos em escala (processo). Instala meios de produção e procedimentos.	Verifica especificações testando protótipos. Revê e faz considerações a respeito do ciclo de vida por meio do protótipo.
		Produção Piloto	Avalia e testa unidades piloto. Resolve problemas.	Prepara plano de <i>marketing</i> . Treina força de vendas Treina pessoal de serviço. Prepara processo de venda.	Constrói unidades protótipo em escala comercial. Refina processo em escala. Treina pessoal. Verifica logística para canais.	Considera possível declaração ambiental e suas exigências. Publica juntamente com a área de <i>marketing</i> material de comunicação com aspectos ambientais, evidenciando uma melhor utilização e disposição dos produtos.
						Continua na página seguinte.

Atividades Funcionais	Engenharia	Marketing	Manufatura	Meio Ambiente
Comercialização	Avalia experiência no campo com o produto.	Preenche canais de distribuição. Vende e promove. Interage com clientes.	Leva produção para níveis alvo. Atinge metas de desempenho.	Considera e avalia experiências, aspectos ambientais e impactos para prevenção e/ou redução de impactos adversos.
Descarte e Pós - Uso	Planeja a descontinuidade do produto e sua substituição por novos produtos. Propõe novas tecnologias e novas idéias de produtos. Constrói modelos. Executa simulações. Cria alternativas. Analisa oportunidades e ameaças juntamente com a área de <i>Marketing</i> .	Analisa e aprova a descontinuidade do mercado. Traz novas informações do mercado. Propõe/investiga conceitos de produto. Analisa oportunidades e ameaças juntamente com a área de Engenharia.	Prepara o recebimento do produto junto com o Meio ambiente. Faz uma avaliação geral e encerra a produção. Propõe e investiga novos conceitos de processos.	Prepara o recebimento do produto junto com a Manufatura. Define o pós-uso dos produtos: desmontagem do produto, reciclagem, descarte, reutilização de componentes. Recupera embalagens para possível reutilização. Propõe conceitos ambientalmente corretos para novos produtos e processos. Apresenta especificações ambientais, proposta por diversos <i>stakeholders</i> . Apresenta resultados da análise de um produto anteriormente desenvolvidos. Identifica oportunidades para desenvolver novos produtos ambientalmente corretos. Discute alternativas de produtos e de tecnologias de produção.

FIGURA 1 – Modelo proposto por Morilhas (2007).
Fonte: Morilhas, 2007, p. 72 e 73.

Observa-se nesse modelo a ocorrência das interações entre as áreas em diferentes níveis. O *marketing* interage de maneira mais intensa com a engenharia no sentido de abastecê-la com informações sobre o mercado e público alvo. A engenharia por sua vez, recebe e trata as informações com o intuito de adaptá-las ao produto da melhor forma possível, aproximando-se então da manufatura. Essa última viabiliza a fabricação do produto e retorna à engenharia para possíveis ajustes. Já o meio ambiente, que se destaca como o catalisador da interação, trata as informações das três áreas concomitantemente e as retorna com novas proposições para o conjunto.

A partir desse modelo teórico, cinco empresas⁴⁶ foram analisadas comparativamente, a fim de identificar a relação entre o processo de desenvolvimento de produtos e as práticas ambientais adotadas, entretanto, foi verificado que, na prática, essa interação ainda é incipiente. Nesse contexto, acredita-se que “[...] é bastante considerável a hipótese de não haver práticas mais avançadas de gestão ambiental no desenvolvimento no Brasil do que as apresentadas [...]” (MORILHAS, 2007, p. 199).

Este estudo permitiu a constatação de que as empresas têm desenvolvido algumas ações ambientais, entretanto, “a última fronteira a ser ultrapassada é justamente a do desenvolvimento de produtos” (MORILHAS, 2007, p. 201).

O modelo proposto por Morilhas (2007) além de exigir uma estrutura organizacional característica das grandes empresas, parece ocorrer de maneira muito ampla e, por conseguinte, de aplicação um tanto quanto intangível.

Essa intangibilidade é colocada por Chaves (2008) sob o argumento de que as ferramentas se apresentam com soluções genéricas, dependentes da depuração e interpretação do designer, dificultando sua aplicação no desenvolvimento de produtos, pois demandam tempo, disposição e *know-how* do profissional.

⁴⁶ As empresas estudadas por Morilhas são: BASF, EMBRAER, Natura, Pirelli Pneus e Tigre. Essa seleção se deve ao fato de que são empresas que investem em inovação, desenvolvem novos produtos constantemente, e apresentam declarada preocupação ambiental.

Neste contexto, Chaves (2008) preencheu a lacuna deixada por Morilhas (2007) por meio do desenvolvimento de uma ferramenta setorizada⁴⁷, ou seja, exclusiva para um setor, e afirma que, quanto mais específica maior é a probabilidade de eficácia, pois possibilitam a indicação das soluções com maior precisão.

A elaboração dessa ferramenta envolveu Análise do Ciclo de Vida (ACV), Indicadores de Prioridades do Design para Sustentabilidade ambiental (IPDA) e criação das *Linhas Guias* através de pesquisa participativa, denominada *Life Cycle Design: guidelines for Office furniture sector*⁴⁸.

Chaves (2008, p. 2434) afirma que “As ferramentas criadas são uma ponte entre uma linguagem não própria do designer, a de gestão ambiental, e a prática projetual”.

Garcia (2007) desenvolveu, igualmente, um método para efetivar aplicação de parâmetros ambientais em projetos do setor de móveis, entretanto de maneira distinta. Esse se caracteriza por fornecer procedimentos, direcionados às empresas de médio porte, para o redesign e melhoramento dos produtos.

Seu método consiste basicamente em cinco passos:

1. Identificar áreas ambientais críticas do produto, ou seja, estabelecer os aspectos do produto que necessitam de intervenção de ecodesign;
2. Fixar objetivos a serem atingidos através da aplicação de técnicas de ecodesign, em função dos parâmetros ambientais;
3. Gerar informação com o intuito de incitar ideias de ecodesign. Esta deverá ser composta por parâmetros ambientais, objetivos e estratégias de orientação das atividades de ecodesign;
4. Gerar ideias de ecodesign através de métodos específicos, como *brainstorming*, por exemplo;

⁴⁷ Chaves (2008) elaborou esta ferramenta, específica para o setor de móveis, durante o curso de sua tese de doutorado.

⁴⁸ Durante o desenvolvimento deste trabalho, o acesso a essa ferramenta não obteve êxito.

5. Aplicar as ideias de ecodesign no produto em questão.

Através da aplicação desse método em uma empresa de móveis, foi averiguado que a inserção de variáveis ambientais no projeto de produto não é suficiente.

Garcia (2007) acredita que as médias empresas fabricantes de móveis de escritório podem ser mais bem sucedidas no redesign se comparadas a outros tipos de intervenção, como a inovação funcional⁴⁹ ou a sistêmica⁵⁰, pois essas últimas envolvem processos que extrapolam os limites alcançados pelo profissional.

Durante essa pesquisa foi constatado que: i) nos casos de sucesso, do setor moveleiro, a aplicação ocorre em um número reduzido de empresas de grande porte em países industrializados; ii) atualmente, a inclusão das variáveis ambientais se resume ao uso de *check-list* verde, a boas práticas organizacionais e ao uso de materiais menos tóxicos e/ou perigosos, iii) as razões que impedem a efetiva aplicação de técnicas de ecodesign são várias, contudo, segundo Tukker *et al.* e Lofthouse (2001 e 2006, *apud* GARCIA, 2007, p. 20 e 123), destacam-se:

- Falta de simplicidade e praticidade, pois os métodos disponíveis não fazem parte do cotidiano do designer, no qual as decisões solicitam rapidez, não havendo possibilidade de aguardar algumas semanas para o resultado de uma avaliação do ciclo de vida, por exemplo;
- Adequação, pois nem sempre o desenvolvimento dos métodos está voltado para pequenas e médias empresas;
- As ferramentas disponíveis não indicam o **como** fazer ecodesign;
- A maioria dos designers envolvidos no estudo sentia-se desprevenido com respeito aonde procurar informação de ecodesign relevante para o design industrial;

⁴⁹ “A inovação funcional refere-se à procura por novas formas de efetuar a função do produto; por exemplo, através da mudança do uso de produtos físicos para o uso de serviços desmaterializados. [...] geralmente esse tipo de inovação envolve processos que vão além da influência do design de uma ou inclusive de um grupo de empresas, envolvendo a interação entre vários atores sociais” (GARCIA, 2007, p. 33).

⁵⁰ “Uma inovação de caráter sistêmica significaria mudar inteiramente o sistema tecnológico, incluindo o produto, a cadeia produtiva, a infra-estrutura associada e a estrutura institucional” (BREZET & ROCHA, 2001, GARCIA, 2007, p. 33).

- As ferramentas consomem muito tempo;
- Os dados ambientais fornecidos pelos departamentos ambientais de algumas companhias são muito técnicos, científicos e possuem muitos gráficos e textos; são mais apropriados para profissionais envolvidos com produção e engenharia do produto.

Em se tratando de redesign o método desenvolvido por Garcia (2007) está bem estruturado, entretanto, deixa algumas lacunas, como por exemplo, munir o profissional de informações prévias sobre ecodesign e indicar especificamente como proceder em cada ação do método de mensuração sugerido. Não obstante, o custo da inserção de parâmetros ambientais no redesign de um produto, certamente é bastante superior se comparado a aplicação no design, i.e., desde a sua concepção.

Em oposição a Garcia (2007), Lewis *et al.*, (2001) *apud* Mello (2008) defende que as estratégias para o melhoramento ambiental são mais facilmente praticadas no início do processo de desenvolvimento dos produtos (FIG. 2).

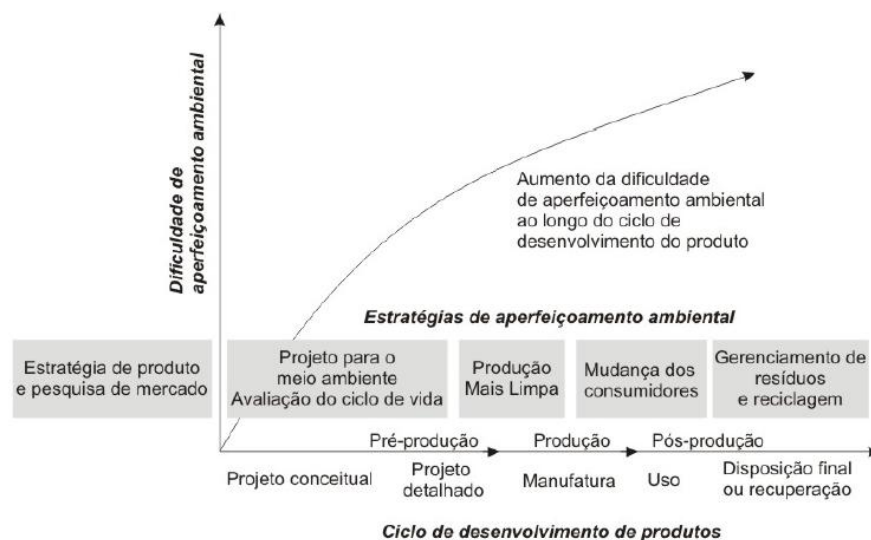


FIGURA 2 – Estratégias de melhoramento ambiental.
Fonte: Mello, 2008, p. 30.

Como pode ser observado na FIG. 2, a dificuldade em aprimorar a qualidade ambiental dos produtos vai aumentando na medida em que sucedem as fases do desenvolvimento do projeto, portanto, idealmente, as intervenções devem ocorrer durante a conceituação do produto.

De maneira geral, o estudo realizado por Garcia (2007, p. 123) conclui que

[...] os designers precisam de ferramentas de ecodesign que combinem orientação, educação e informação, que forneçam exemplos inspiradores reforçados com informação focada no produto, que estejam apresentados em formato amplamente visual com texto mínimo e permitam acesso imediato.

Otte (2008) acredita, igualmente, que informação é essencial para o desenvolvimento de projetos envolvendo questões ambientais, sendo assim, incorporou-a em sua metodologia, desenvolvida através de um estudo de caso em uma indústria moveleira.

Esta proposta metodológica, constituída por um *Ciclo de Verificações*, pode ser utilizada em cada uma de suas fases, adaptando-se a qualquer metodologia existente, e ser executado não só por designers, mas por outros profissionais, como por exemplo, especialistas que realizam análise do ciclo de vida.

O *Ciclo de Verificações* é composto pelos seguintes pontos:

- Inovação (Conceito / Produto / Função): verificação contínua da possibilidade de reavaliação do conceito, do produto e de sua função, para benefício da empresa e do usuário;
- Ferramenta de Ecodesign: seleção da ferramenta de ecodesign deve ser adequada a cada tipo de produto, visto que cada um deles tem suas especificidades;
- Preparo do profissional: o profissional deve apresentar embasamento teórico sobre sustentabilidade, resíduos, ecodesign e suas ferramentas;
- Rótulos ou selos verdes: auxílio ao profissional na condução das etapas de desenvolvimento dos produtos. É considerado como diferencial para o público que leva em consideração as questões ambientais;
- Forma e Função: o desenvolvimento de produtos sustentáveis não pode comprometer a qualidade estética, os princípios da ergonomia ou de qualquer função do produto;

- Resíduos: estimativa do aproveitamento dos resíduos durante todo o processo de concepção dos produtos, podendo ser aproveitados na própria empresa ou por terceiros. A autora ressalta que a reciclagem e a destinação final devem ser consideradas somente em último caso;
- Produção limpa: avaliação da linha de produção com o objetivo de facilitar a produção e reduzir os impactos, os resíduos e o consumo de água e energia;
- Formação dos trabalhadores: verificação dos conhecimentos dos trabalhadores referentes às questões ambientais;
- Matéria prima e insumos mais sustentáveis: seleção de matéria prima e insumos deve ser orientada por análises de impacto ambiental;
- Otimização da matéria prima: deve auxiliar na diminuição do volume ou da quantidade utilizada na fabricação dos produtos, que, conseqüentemente, diminui o peso e facilita a distribuição do produto;
- Uso do produto: o produto deve oferecer características que melhorem a fase de uso, como por exemplo, multifuncionalidade, versatilidade, diminuição do impacto ambiental e aumento da durabilidade, prolongando sua vida útil e facilitando a manutenção;
- Custo: como lembra Bonsiepe (1986, *apud* OTTE, 2008, p.85), o custo não deve ser um obstáculo durante a fase conceitual do produto, contudo, Otte (2008) considera que, no âmbito de uma organização, esse deve ser levado em consideração;
- Embalagens e distribuição: priorizar embalagens desmontáveis ou adaptadas às dimensões comerciais;
- Avaliação interna: avaliação das mudanças reais, através de dados e estatísticas da empresa;

- Comunicação à comunidade: a comunidade deve ser informada sobre produtos e ações da empresa que conduzam à sustentabilidade;
- Fim da vida útil: desenvolvimento de produtos que causem menor impacto procedente da eliminação do produto, como por exemplo: facilitar a desmontagem, reutilizar o produto inteiro ou partes dele, remanufaturar e reciclar.

O *Ciclo de Verificações* desenvolvido foi aplicado em um estudo de caso na empresa Butzke⁵¹ envolvendo análises da linha de produção, produtos fabricados, matérias primas e insumos utilizados, assim como os resíduos produzidos. Algumas intervenções foram efetuadas em função dessa avaliação.

Apesar da relevância da adaptabilidade às metodologias existentes, esse trabalho ainda deixa algumas lacunas a serem preenchidas, pois trata de elementos que não dizem respeito ao desenvolvimento do produto em si, e sim às questões administrativas ou gerenciais, como por exemplo, a comercialização de resíduos, a formação dos trabalhadores e produção mais limpa. Ressalta-se igualmente a dificuldade em relação às orientações, que não esclarecem exatamente **como** agir em outras situações, apesar do estudo de caso ser bastante ilustrativo.

Contudo, Otte (2007) destacou um fator fundamental para a efetivação da inclusão das questões ambientais no projeto de produtos: o preparo do profissional, que permite a potencialização da inserção das questões ambientais nos projetos de produtos.

Chaves (2003) constatou que apesar do ecodesign não ser desconhecido por um grupo de designers entrevistados durante um estudo de caso, não é conhecido com a profundidade necessária. Neste sentido, Chaves (2003, p. 110), assim como Otte (2007), considera essencial o preparo do profissional, destacando a conscientização da importância “[...] das ferramentas, das diretrizes, da prática, da totalidade e profundidade do tema”.

Este estudo de caso indicou que a inserção do ecodesign de móveis no Brasil não emprega suas ferramentas limitando-se à seleção de materiais e associa este fato a tradição brasileira do

⁵¹ A empresa Butzke, situada em Timbó/SC, fabrica móveis de madeira.

design, que define o produto estética/formalmente em primeiro lugar, ajustando-o posteriormente aos requisitos de mercado, produção e ambientais.

Em seu trabalho, Chaves (2003) parte do princípio de que qualquer produto causa algum tipo de impacto ambiental. Nesse sentido, sugere ao designer, antes de tudo, questionar a real necessidade da produção do produto a ser desenvolvido, além de incentivar o incremento de novos serviços, como por exemplo, aluguel de móveis para estudantes ou recém casados e a recuperação de móveis antigos. Em seguida, apresenta alguns parâmetros referenciais para a fase inicial projetual, como a seleção da madeira, na qual são geradas alternativas levando-se em conta requisitos ambientais. Já na fase de detalhamento do projeto a autora recomenda o uso de ferramentas como a Análise do Ciclo de Vida com o intuito de investigar os possíveis impactos.

Durante este estudo de caso, os designers divergiram sobre as diretrizes do ecodesign para o desenvolvimento de um móvel menos impactante. Para alguns o uso da madeira reflorestada se caracterizava como a melhor alternativa, enquanto para outros a madeira certificada e madeira alternativa eram as mais acertadas. Chaves (2003) alegou não haver um estudo comparativo a respeito dos impactos ambientais causados por essas matérias primas.

Já em relação à Análise do Ciclo de Vida (ACV), os mesmos acreditavam se tratar de uma análise da vida comercial do produto, i.e., desde a fase de lançamento até sua retirada do mercado pela perda de competitividade. Portanto, sua aplicação não foi avaliada.

Questionados sobre os problemas ambientais causados pela indústria moveleira, os designers apontaram principalmente o uso e corte indiscriminado da madeira; a pressão sobre algumas espécies de madeira; utilização de madeira não reflorestáveis; extração da madeira; o uso de metais pesados, tintas e cromagem; a queima de resíduos, vernizes e seladores; e o móvel de má qualidade.

Chaves (2003, p. 114) concluiu que “[...] há pouca prática dos profissionais para lidar com as questões ambientais na produção seriada de móveis”, e apresenta como sugestão para trabalhos futuros o preenchimento da lacuna encontrada nas ferramentas que possam auxiliar o designer na inserção de parâmetros ambientais no planejamento de produtos.

Esse trabalho indica que a necessidade vai além da inserção dos parâmetros ambientais no projeto do produto pura e simplesmente, é necessário, igualmente, esclarecer conceitos relativos à questão ambiental, assim como ampliar abrangência dos critérios ambientais utilizados na fabricação de móveis, objetivando a redução dos impactos ambientais causados por sua produção, uso e descarte.

Mello (2008) corrobora com as colocações de Chaves (2003) sobre a falta de conhecimento por parte dos designers. Durante o desenvolvimento de seu trabalho no setor moveleiro de Santa Maria / RS, esse problema foi identificado como barreira para melhorar ambientalmente os produtos, realçando que, muitas vezes o conceito de produtos sustentáveis, ou ecologicamente corretos⁵², é equivocado, sendo esses associados aos produtos fabricados com materiais não convencionais⁵³.

Sendo assim, Mello (2008) sugeriu em seu trabalho realizado no Rio Grande do Sul: i) a união das empresas para implantação de programas em comum com o apoio das entidades do setor e do poder público; ii) diretrizes que venham auxiliar os profissionais do setor que buscam o desenvolvimento sustentável através do melhoramento ambiental de seus produtos.

Em relação às empresas pesquisadas, foi recomendado como diretrizes:

- Identificação da procedência da matéria prima;
- Minimização do uso da água e energia;
- Redução das perdas de material e geração de resíduos;
- Produção de móveis desmontáveis que reduzam o volume para transporte;
- Não utilização de substâncias tóxicas que prejudiquem o usuário;
- O descarte do móvel não deverá causar efeitos danosos ao solo, ar e água.

⁵² Segundo Mello (2008, p. 73), “[...] ecologicamente correto varia para cada produto, o ideal é que a equipe de projeto antecipe os impactos ambientais através de uma análise de ciclo de vida e então procure minimizá-los”.

⁵³ Os materiais não convencionais exemplificados por Mello (2008) são garrafas plásticas ou lâmpadas usadas.

Mello (2008) apontou como uma das principais estratégias para o aumento da sustentabilidade no setor moveleiro, o incentivo ao emprego da Análise do Ciclo de Vida na fase projetual, devendo ser considerado desde as entradas (*inputs*) de matérias primas e diversos tipos de energia utilizados em todas as fases, até as saídas do sistema (*outputs*) como produtos finais, resíduos e emissões gerados, evitando então os impactos ambientais advindos de todo o processo.

Este estudo de caso demonstrou que o setor moveleiro possui grande potencial para aplicação de práticas ambientais, entretanto, verificou-se, novamente, que a preocupação com as questões ambientais ainda é muito incipiente.

Tal incipiência pode estar relacionada com a carência de informações sobre a problemática ambiental, que foi percebida tanto por parte dos profissionais quanto dos empresários neste trabalho. Contudo, sua compreensão é condição *sine qua non* para efetivação da implantação do desenvolvimento de produtos com qualidade ambiental.

2.6.2 Experiências Internacionais

➤ Italiana

Com o objetivo de traçar um panorama geral do desenvolvimento de produtos sustentáveis e, concomitantemente, auxiliar a prática projetual, Manzini e Vezzoli (2008) publicaram o livro “O Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis”.

Nesta publicação, são apresentados quatro níveis fundamentais de interferência do design industrial⁵⁴:

- 1º. O redesign ambiental do existente – melhoria da eficiência em termos de consumo de matéria e energia, considerando o ciclo de vida do produto;

⁵⁴ O termo *design industrial* é considerado pelos autores de maneira ampla, não restrita ao produto físico (produto material com forma e função), “[...] mas que se estende ao *sistema-produto*. Isto é, ao conjunto integrado de produto, serviço e comunicação com que as empresas se apresentam ao mercado” (MANZINI; VEZZOLI, 2008 p. 19).

- 2°. O projeto de novos produtos ou serviços substituindo os atuais – dar preferência àqueles que ofereçam serviços ecologicamente mais favoráveis;
- 3°. O projeto de novos produtos-serviços intrinsecamente sustentáveis – oferta de produtos-serviços (mais sustentáveis) apreciados pela sociedade;
- 4°. A proposta de novos cenários que correspondem ao estilo de vida sustentável – desenvolvimento de atividades no plano cultural, promovendo inovações socioculturais.

Manzini e Vezzoli (2008) alegam que, atualmente, o design industrial tem sido praticado principalmente no primeiro nível, sem exigência de mudanças nos estilos de vida e consumo, e no segundo, que demanda o reconhecimento de novas propostas pela sociedade. Neste contexto, chamam a atenção para a necessidade de atuação no terceiro nível, que demanda uma ação conjunta do designer e da empresa, e no quarto, que promove novos critérios de qualidade devendo ser, concomitantemente, “sustentáveis para o meio ambiente, socialmente aceitáveis e culturalmente atraentes”. Nesta publicação, o *design para sustentabilidade* é considerado justamente o alcance desses níveis superiores.

Neste sentido,

[...] o *design* para sustentabilidade deve aprofundar suas propostas na constante avaliação comparada das implicações ambientais, nas diferentes soluções técnica, econômicas e socialmente aceitáveis e deve considerar, ainda, durante a concepção de produtos e serviços, todas as condicionantes que os determinam por todo o seu ciclo de vida. Isto é, através da metodologia definida pelo *Life Cycle Design* (MANZINI; VEZZOLI, 2008 p. 23).

Nesta proposição, percebe-se a extrapolação dos limites da concepção de produtos, no sentido *strictu*, tornando-o, apesar de relevante, de difícil aplicação no contexto brasileiro, no qual a inserção das questões ambientais no projeto de produto ainda é insuficiente e superficial.

A superficialidade e a incipiência do tratamento das questões ambientais advêm de uma questão basilar, i.e., o conhecimento por parte dos profissionais, das empresas e dos consumidores sobre o significado de um produto ecologicamente mais favorável em toda sua plenitude. Nesse sentido, essa abordagem torna-se imperativa para que possamos atuar nos quatro níveis citados por Manzini e Vezzoli.

➤ **Sueca**

Luttropp e Lagerstedt (2006) partiram da hipótese da proeminente necessidade de facilitar a integração das questões ambientais no processo de desenvolvimento de produtos para elaborar a ferramenta “Dez Regras de Ouro”⁵⁵. Como esta ferramenta pode ser adaptada em função das necessidades, a importância do designer desenvolver uma versão pessoal, a partir das diretrizes genéricas, foi destacada.

A partir da descrição de algumas ferramentas foi detectado que parte delas tem a pretensão de cobrir todo o processo de desenvolvimento, contudo, foi salientada a quase impossibilidade de cobrir todas as situações, pois as informações têm a tendência de crescer tornando seu manuseio complexo.

Sendo assim, as “Dez Regras de Ouro” foram elaboradas como um “denominador comum” dos dez elementos mais comuns que devem ser tratados no ecodesign. A proposta era satisfazer a necessidade de uma ferramenta simples para a educação voltada ao ecodesign.

Sumariamente, as “Dez Regras de Ouro” podem ser visualizadas na FIG. 3.

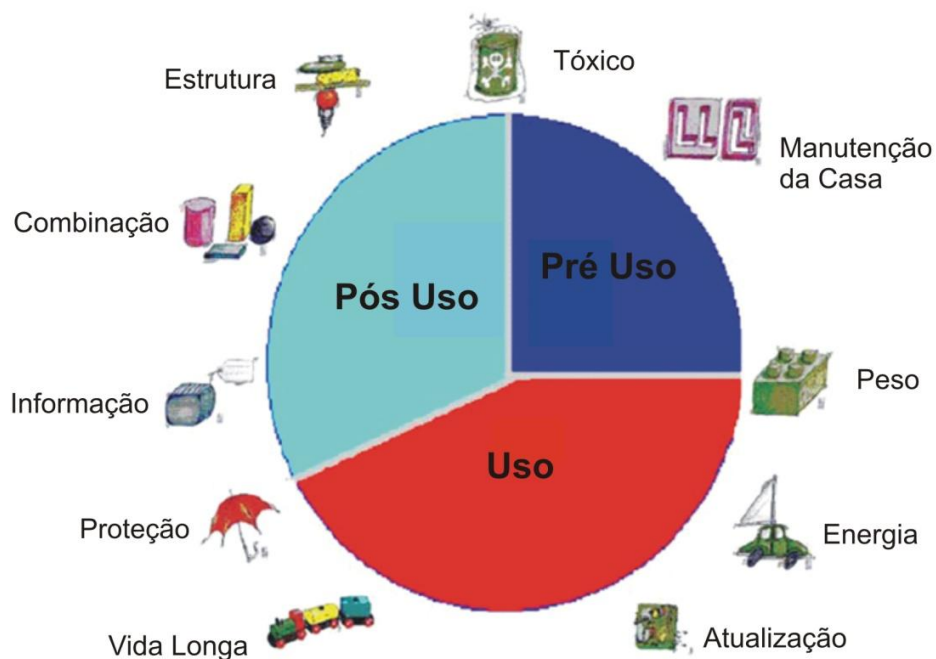


FIGURA 3 – As “Dez Regras de Ouro”.

Fonte: Figura adaptada de Luttropp e Lagerstedt, 2006, p. 1401.

⁵⁵ Tradução livre da autora. No original: “Ten Golden Rules”.

Como pode ser observado na FIG. 3, as dez regras estão organizadas de acordo com as fases do ciclo de vida do produto: pré uso, uso e pós uso. A primeira delas se refere às regras 01 e 02:

- REGRA 01 – Tóxico⁵⁶ – Não utilização de substâncias tóxicas;
- REGRA 02 – Manutenção da Casa⁵⁷ – Minimização do consumo de energia, recursos e transporte;

A fase de uso é composta pelas regras 03 a 07, quais sejam:

- REGRA 03 – Peso⁵⁸ – Utilização de materiais de alta qualidade para minimizar o peso dos produtos;
- REGRA 04 – Energia⁵⁹ – Minimizar consumo de energia e recursos na fase de uso;
- REGRA 05 – Atualização⁶⁰ – Promover o reparo e a atualização dos produtos;
- REGRA 06 – Vida Longa⁶¹ – Promover a extensão da vida útil dos produtos;
- REGRA 07 – Proteção⁶² – Emprego de materiais melhores no qual protejam os produtos da sujeira, corrosão e água, reduzindo a necessidade de manutenção e prolongando a vida útil dos produtos;

As regras de número 08 a 10 são relativas à fase de pós uso, são elas:

- REGRA 08 – Informação⁶³ – Informações sobre atualizações, reparos e reciclagem através de rótulos, manuais etc.;
- REGRA 09 – Combinação⁶⁴ – Favorecimento de atualizações, conserto e reciclagem através da simplicidade, reciclabilidade e da padronização de materiais;
- REGRA 10 – Estrutura⁶⁵ – Utilização de poucos elementos de ligação tanto quanto possível e utilização de parafusos, adesivos, soldas, encaixes, etc. de acordo como cenário do ciclo de vida.

⁵⁶ Tradução livre da autora. No original: “*Toxic*”.

⁵⁷ Tradução livre da autora. No original: “*House Keeping*”.

⁵⁸ Tradução livre da autora. No original: “*Weight*”.

⁵⁹ Tradução livre da autora. No original: “*Energy*”.

⁶⁰ Tradução livre da autora. No original: “*Upgrade*”.

⁶¹ Tradução livre da autora. No original: “*Long life*”.

⁶² Tradução livre da autora. No original: “*Protect*”.

⁶³ Tradução livre da autora. No original: “*Information*”.

⁶⁴ Tradução livre da autora. No original: “*Mix*”.

⁶⁵ Tradução livre da autora. No original: “*Structure*”.

As “Dez Regras de Ouro” são genéricas e não pretendem ser utilizadas diretamente em um trabalho, portanto, a customização se faz necessária. Foi ressaltada a necessidade de conhecimento prévio para sua utilização.

Neste trabalho, a customização foi citada em duas situações:

- i) Projetos desenvolvidos por alunos do curso de Ecodesign – escolas envolvidas: *Royal Institute of Technology*, na Suécia, e a *Université de Technologie de Belfort-Montbéliard*, na França. Nesse contexto, foi considerada uma boa ferramenta para utilização no cotidiano, entretanto, alguns designers apresentaram dificuldades em compor suas próprias diretrizes;
- ii) Empresas de ramos diversos – na Bombardier⁶⁶ a customização ocorreu através da criação de uma versão para utilização interna e *online*. Os engenheiros e designers a consideram, igualmente, uma boa ferramenta no uso diário, a única ressalva foi em relação à restrição da utilização *intranet* limitada à empresa.

Luttrupp e Lagerstedt (2006) concluíram que tais regras: i) introduzem conhecimentos sobre ecodesign de maneira rápida e fácil; ii) é proveitosa para o ensino de DFE; iii) muito útil como lembrete e *check-list*.

A contribuição das “Dez Regras de Ouro” para o ensino é bastante relevante, pois instiga a introdução de conceitos a respeito de ecodesign e permite sua vivência desde a graduação, pouco comum no Brasil. Por outro lado, como essa ainda não é uma realidade brasileira, a ferramenta torna-se pouca prática, pois demanda conhecimentos prévios e customização a cada aplicação.

➤ **Inglesa**

Através de um projeto de pesquisa, Lofthouse (2006) identificou que os designers apresentam uma série de problemas na utilização das atuais ferramentas de ecodesign e seus critérios de concepção.

⁶⁶ A empresa Bombardier é fabricante de aeronaves e veículos ferroviários.

Com o intuito de compreender os requisitos esperados por esse profissional e solucionar os problemas encontrados, foi desenvolvido um protótipo de uma ferramenta, que foi avaliada por meio de um estudo envolvendo testes com os usuários.

Esta avaliação subsidiou a elaboração da ferramenta dedicada especificamente para suprir as necessidades dos designers, denominada “Informação/Inspiração”⁶⁷.

Segundo Lofthouse (2006), a literatura demonstra que muitas ferramentas falham pelo fato de serem voltadas para gestão ou para análise retrospectiva dos produtos existentes, i.e., o redesign.

Por outro lado, através de um estudo que envolveu designers que já haviam experimentado ferramentas de ecodesign, foi constatada a inadequação das ferramentas de ecodesign para utilização por designers. Os principais problemas identificados foram segregados em cinco categorias descritas a seguir.

- Serviços
 - Ferramentas não reconhecem que o ecodesign é apenas uma das diversas variáveis administradas pelo designer;
 - Ferramentas não apontam **como** fazer ecodesign;
 - Designers não sabem onde procurar informações sobre ecodesign;
 - Profissionais demandam informações “curtas e consistentes”⁶⁸, que poderiam ser utilizadas como base para seus trabalhos.

Sendo assim, os designers necessitam de ferramentas que combinem orientação, informação e educação.

- Conteúdo
 - Ferramentas não apresentam exemplos;
 - Conteúdos são muito genéricos;
 - Dados ambientais são apresentados em textos muito técnicos e científicos.

Dessa maneira, os designers carecem:

⁶⁷ Tradução livre da autora. No original: “*Information/Inspiration*”.

⁶⁸ Tradução livre da autora. No original: “*short and punchy*”.

- De exemplos que o auxiliem na compreensão dos tipos de questões a ser consideradas no âmbito do ecodesign;
 - De conteúdo específico para design, semelhante aos que teriam no desenvolvimento de projetos corriqueiros, como materiais, fixações etc., ao invés de informações ambientais gerais.
- Tempo
 - Consumo de tempo em demasia para execução das ferramentas de ecodesign. Neste sentido, os designers necessitam de mecanismos de apoio que possam ser utilizados mais informalmente, como e quando necessário. Idealmente, as ferramentas devem se ajustar às suas práticas cotidianas.
- Métodos
 - Apresentação das informações se sucede por meio de textos muito técnicos e prolixos, desestimulando sua utilização. Como os designers são motivados pela comunicação visual, a indicação é a apresentação das informações com o máximo de gráficos e imagens, e o mínimo de texto.
- Cultura
 - A natureza dinâmica dos projetos de design limita os tipos de ferramentas que são apropriadas para designers. Os profissionais necessitam de uma ferramenta que demande pouco tempo e seja de fácil acesso.

Os resultados desse estudo foram utilizados como base para o desenvolvimento do protótipo da ferramenta “Informação/Inspiração”. Esse nome foi selecionado por descrever uma combinação incomum do conteúdo fornecido pela ferramenta, e por considerar que a denominação inusitada iria enfatizar sua natureza criativa, evitando a impressão de “mais um daqueles” instrumentos de ecodesign.

O protótipo foi formatado sob a *World Wide Web (Web)* por ser considerada como resposta de muitos dos requisitos identificados como importante, como por exemplo:

- Fornecer potencial para apresentação do conteúdo de maneira altamente visual e interativa;
- Oferecer oportunidade para redução da quantidade de leitura;
- Reconhecimento das limitações de tempo no projeto e a oportunidade de acesso, facilitando sua utilização no cotidiano;
- Proporcionar oportunidade de atualização de informações.

Baseado em testes realizados com designers, esse protótipo permitiu a identificação dos critérios mais relevantes em uma ferramenta de ecodesign, quais sejam:

- Oferecer um serviço útil – combinação de orientação, informação e educação;
- Conteúdo – combinação de dois tipos de conteúdos: i) informações relevantes; ii) estímulos, como exemplos baseados em casos reais;
- Visual – as informações de ecodesign devem ser apresentadas visualmente com utilização de estudos de caso e exemplos;
- Linguagem – deve-se evitar linguagem técnica, jargões científicos e estrutura acadêmica, ou seja, a linguagem deve ser “traduzida” para designers;
- Acesso – necessidade de acesso rápido e disponível, poupando tempo.

Finalmente, Lofthouse (2006) elaborou a ferramenta “Informação/Inspiração”, em conformidade com esses critérios. Sua estrutura se caracteriza pela interação entre os elementos: orientação, informação, inspiração, educação, visual, linguagem não científica e acesso dinâmico, o que sugere ser mais adequado para os designers.

A “Informação/Inspiração” está disponível *on-line* no endereço eletrônico “www.informationinspiration.org.uk” como um recurso livre para designers que buscam apoio em ecodesign. O *site* está integrado ao ensino de graduação de design e engenharia na *Loughborough University*, na Inglaterra, e é atualizado continuamente. Contudo, como aborda diversos produtos de vários setores, ainda não alcança o “passo a passo”, necessário para efetivação do ecodesign.

➤ Francesa

Pochat, Bertoluci e Forelich (2006) observaram a falta de integração entre as ferramentas de ecodesign e as pequenas e médias empresas (PMEs). Foi detectado que a causa desse problema incide tanto sobre as ferramentas de ecodesign, que não foram concebidas com esse fim, quanto nas empresas, que não possuem cultura ambiental.

As primeiras diretivas⁶⁹ referenciando a aplicação de ecodesign em produtos ocorreram nas grandes indústrias, principalmente de veículos e produtos elétricos e eletrônicos. Com o crescimento da organização das indústrias, as restrições aplicadas a elas começaram a repercutir em seus fornecedores, sendo esses últimos quase exclusivamente PMEs.

Acreditando que “Certamente não há método de ecodesign para integração nas empresas”⁷⁰ (POCHAT; BERTOLUCI; FORELICH, 2006, p. 671), foi proposto um método, desenvolvido como um *software* e denominado *EcoDesign Integration Method* (EDIMS). Esse se caracteriza como prestador de serviços, externos às empresas, que auxiliam as equipes de projetos. A proposta é de liderar a gestão da mudança nas PMEs.

Sumariamente, o EDIMS é um guia para centros técnicos que auxiliam organizações por meio de um projeto piloto. Seu princípio é a condução de uma empresa na realização de suas próprias ações, guiando-a, através de um ou mais projetos, com o intuito de modificar suas práticas de trabalho. O método ajuda a orientar o negócio e fazer a ligação entre as limitações do meio ambiente e suas preocupações estratégicas, como regulamentos, *marketing*, políticas etc. Esse é baseado em dois aspectos: i) análises ambientais do produto; ii) assistência na realização de mudanças nas empresas através do redesign de um produto piloto.

Nesse contexto, foi destacado que o objetivo será alcançado no momento em que uma empresa desenvolver seu próprio caminho, ou seja, quando a companhia modificar não só o seu processo de integração das restrições ambientais, mas também seus processos de gestão das tomadas de decisão.

⁶⁹ Diretiva é um ato legislativo da União Européia, que exige dos Estados Membros alcançarem um determinado resultado, sem ditar os meios para alcançá-lo.

⁷⁰ Tradução livre da autora. No original: “*There is indeed no method for ecodesign integration in companies*”.

Pochat, Bertoluci e Forelich (2006) alertam que somente a disponibilização da ferramenta para as empresas não é suficiente para assegurar a integração duradoura e, além disso, sua implementação exige mudanças das práticas da organização, o que é bastante difícil.

A questão levantada das PMEs é bastante pertinente, pois, apesar de possuir estrutura simplificada e pequeno número de pessoas envolvidas no processo, são bem mais numerosas, portanto, o conjunto dessas pode causar maiores impactos ambientais se comparadas às grandes organizações. O ponto forte do EDIMS reside na capacidade de proporcionar um “*start ambiental*” nas empresas, apesar de estar bastante vinculado às questões gerenciais da empresa.

➤ **Norte Americana**

Waage (2006) procurou compreender as interconexões entre vários princípios de avaliação, estratégias, ações e ferramentas da ecologia industrial, responsabilidade social das empresas e os direitos humanos e trabalhistas, para aplicação no desenvolvimento de produtos voltados para sustentabilidade, contudo, não as encontrou.

A partir da expansão dessas abordagens foi sugerido um “roteiro”⁷¹ voltado para designers e gerentes de desenvolvimento de produto, que almejassem desenvolver produtos com essa característica, pudessem aplicar. Seu objetivo é integrar os sistemas na concepção, fabricação logística dos produtos, incorporando ferramentas de tomada de decisão. A abordagem os incita considerar a coerência das decisões em uma perspectiva global dos sistemas.

O “roteiro” foi constituído por quatro fases principais, que podem ser ligadas ao processo de design:

- Fase 1 – Compreender e estabelecer o contexto sustentabilidade. Identificação das oportunidades e resultados desejados sob a abordagem estratégica do desenvolvimento sustentável.
- Fase 2 – Explorar e definir as questões de sustentabilidade. Garantir que a produção ocorra levando em consideração os impactos do ponto de vista social, financeiro e

⁷¹ Tradução livre da autora. No original: “*road map*”.

ambiental, envolvendo a extração dos materiais, o transporte, a produção, o uso, e reutilização ou eliminação do produto. O processo é centrado na geração de ideias, tanto do produto quanto de soluções de serviços.

- Fase 3 – Definir, aperfeiçoar e avaliar. Os designers devem considerar soluções específicas, podendo sobrepor questões sobre as soluções de sustentabilidade, desta maneira consideram-se não apenas o potencial das soluções, mas as implicações ecológica, social e financeira dessas várias abordagens, avaliadas sob os termos desejados.
- Fase 4 – Implementar e receber o retorno.

Waage (2006) acredita que esse “roteiro” oferece aos designers e tomadores de decisões das empresas clareza sobre a maneira de agir com maior consciência em relação às questões ambientais. Contudo, ressalta os desafios para sua efetivação, como a dificuldade de considerar os efeitos acumulativos de um produto e a coleta de dados de determinados materiais e produtos (frequentemente caros, não verificados, ou indisponíveis).

A abordagem global do produto certamente colabora para efetivação da redução dos impactos ambientais gerados, principalmente pelo fato de considerar o produto ao longo do tempo, envolvendo todo seu ciclo de vida. Entretanto, o “roteiro” parece ser um grande *check-list*, que orienta, mas não explicita **como** praticar.

➤ **Canadense**

Em 2000, Walker propôs uma "abordagem integrada" que agregava diferentes escalas de produção, reconsiderando cada escala de projeto e produção e suas reintegrações, de internacional para local. Dogan e Walker (2003) aprimoraram essa abordagem, com o intuito de verificar sua viabilidade e implicações do ponto de vista da sustentabilidade, e conceituaram a “*Integrated scales of design and production for sustainability*” (ISDPS).

São quatro pontos chave tratados no conceito da ISDPS, quais sejam:

- 1º. Designers como facilitadores e intérpretes – O designer possui um papel fundamental, pois age como um facilitador para a reunião dos vários atores⁷² e prioridades dentro da produção, utilização e eliminação do produto, a ser realizado em várias escalas. Essa abordagem permite transformar nosso único e cíclico modo de produção, utilização e eliminação, como parte da recuperação e reutilização dos recursos, redefinindo o "valor" designado aos objetos;
- 2º. Compreender as necessidades dos usuários – O protótipo, parte importante do processo de design, permite a verificação do produto em relação ao seu processo produtivo e a satisfação do empresário. Entretanto, o protótipo também deve ser verificado junto ao usuário, pois seu envolvimento no processo de design permite um retorno eficaz para o refinamento dos detalhes de uso do projeto;
- 3º. Critérios para seleção de materiais e sua origem – Esses devem ser plenamente integrados no desenvolvimento e processos dos produtos. Neste contexto, foi ressaltada a importância da construção de “pontes” entre as lacunas da produção, consumo e eliminação de produtos. Desta maneira seria possível minimizar o uso de transporte e incrementar a conexão das empresas locais para o fornecimento em redes locais. Sendo assim, os fabricantes estariam próximos aos fornecedores, clientes e equipes;
- 4º. Integração de conhecimento – As escalas integradas de concepção e produção devem incorporar as habilidades e conhecimentos locais no processo de concepção e desenvolvimento do produto, proporcionando oportunidades de construção de competências na escala local. O valor do “saber fazer” é pertinente do ponto de vista da sustentabilidade, apoia e incentiva o valor do trabalho e habilidades associadas.

Com o intuito de comparar os pontos chave, sob a perspectiva da ISDPS, foram realizados dois estudos de caso no setor mobiliário no oeste do Canadá, em pequena e grande escala. As principais conclusões advindas desse experimento são: i) a participação do designer na seleção de materiais em nível local pode levar a uma melhor compreensão das implicações

⁷² São considerados atores: designers, fabricantes e seus empregados, usuários, recuperadores e recicladores.

ambientais e sociais da utilização dos materiais; ii) desenvolver competências locais tem implicações positivas para sustentabilidade social, em relação a qualidade do trabalho e bem estar social; iii) os métodos de projeto de pesquisa qualitativa deveriam ser incentivados com o objetivo de compreender, em profundidade, as necessidades do usuário e as condições locais.

Dogan e Walker (2003) consideraram que uma avaliação mais aprofundada dos pontos chave poderia lograr muitos benefícios e implicações para a produção de produtos sustentáveis. Sendo assim, o processo de pesquisa irá avançar com o intuito de criar novas possibilidades de implementação para um modelo de “escalas integradas de design e produção”⁷³.

Esse estudo aborda um tópico fundamental para concepção de um produto que pretenda causar menor impacto ambiental: o aproveitamento da matéria prima local, minimizando o uso do transporte e, concomitantemente, promovendo o bem estar social da comunidade em questão. Kazazian (2005) exemplifica a contramão desse conceito em seu livro “Haverá a idade das coisas leves: design e desenvolvimento sustentável” através da fabricação de um produto muito comum: uma calça jeans, especificamente a Lee Cooper LC 10. “Até o dia de sua comercialização, os componentes percorrem cerca de 65 mil quilômetros e geram poluição local em cada uma das etapas de sua fabricação” (KAZAZIAN, 2005, p. 61). Doze países estão envolvidos na fabricação dos componentes desta calça *jeans* em específico⁷⁴.

➤ América Central

Em 1994, Dlehl, Crul e Bljma (2001) estiveram envolvidos no Programa *Design for Sustainability* (DfS) da *Delft University of Technology*⁷⁵. No âmbito desse Programa foi desenvolvida uma metodologia para ecodesign, denominado PROMISE. Seus resultados levaram à fixação de um primeiro padrão de metodologia de ecodesign utilizado pela *United*

⁷³ Tradução livre da autora. No original: "*integrated scales of design and production*".

⁷⁴ Austrália: zinco para rebites e botões; Namíbia: cobre para os rebites e botões; Japão: fabricação de material metálico para os zíperes e fibras de poliéster para o fio; Paquistão: cultura do algodão para os bolsos; Benim: cultura do algodão para o tecido do jeans; Tunísia: fábrica de confecção das calças; Itália: fabricação do tecido do jeans; Turquia: pedra-pomes vulcânica utilizada no desbotamento; França: produção de fitas em fibras de poliéster para os zíperes; Espanha: tintura do fio; Alemanha: fabricação da tinta índigo; Irlanda do Norte: fabricação do fio.

⁷⁵ O objetivo do programa DfS é a construção regional da capacidade de difusão e implementação do conceito e da prática do ecodesign em pequenas e médias empresas na Costa Rica, Guatemala, El Salvador, Honduras e Nicarágua.

Nations Environmental Programme (UNEP), incluindo a edição de seu manual, o “*UNEP PROMISE Manual*”.

Posteriormente, o PROMISE foi adaptado em função da realidade da situação da América Central, gerando então, o Programa “*Ecodiseño CentroAmerica*”⁷⁶. Uma das principais atividades desse programa é de acompanhar e analisar as experiências de adaptação da abordagem do ecodesign europeu para as necessidades e contexto locais.

Para adaptação do PROMISE empregou-se as seguintes ferramentas de ecodesign:

- A *eco-portfolio matrix*, que visa selecionar a combinação de produto/mercado em uma perspectiva ambiental;
- O *eco-design priority matrix*, que prioriza as opções de melhoria “*green*”;
- O *Environmental Life Cycle Costing tool*, um método para traduzir os impactos ambientais em *eco-costs*;
- A *MET matrix*, que auxilia na identificação dos efeitos ambientais em todas as fases do ciclo de vida do produto;
- O LiDS (*Life Cycle Design Strategies*), uma ferramenta que gera sistematicamente opções “*green*” para o ecodesign.

Essa investigação permitiu a elaboração de uma lista de requisitos para o desenvolvimento de uma nova ferramenta de ecodesign para a Costa Rica.

Após a realização de testes em empresas da Costa Rica e Guatemala, e ajustes em função de seus resultados, foi elaborada uma ferramenta denominada *Improvement Triangle* “*PIT tool*” integrando três abordagens: custos, qualidade e meio ambiente.

⁷⁶ O Programa “*Ecodiseño CentroAmerica*” é um dos resultados do DfS e foi o primeiro esforço para efetivação do ecodesign, em uma escala maior, na América Central.

A ferramenta *PIT tool* consiste na realização de procedimentos formatados em listas simples e perguntas, favorecendo o processo de aprendizagem de utilização da ferramenta. Essa é composta pelas seguintes etapas:

- 1ª. Análise dos materiais utilizados no produto;
- 2ª. Estimativa de custos do ciclo de vida;
- 3ª. Geração das opções “*green*” através de um conjunto de perguntas, seguida pelas etapas do ciclo de vida do produto;
- 4ª. Preenchimento de matriz com o resumo do procedimento.

As estratégias foram traduzidas em perguntas com o intuito de identificar problemas e soluções ao mesmo tempo. A partir das respostas, todas as opções de melhorias são avaliadas e visualizadas, em todas as fases do ciclo de vida, por meio de um gráfico. Posteriormente, as opções de melhoria são registradas na “*Action Matrix*”, na qual todas as opções são listadas, incluindo planos e responsáveis pela execução das opções.

A exigência de que a ferramenta deveria ser de fácil uso desempenhou importante papel durante seu desenvolvimento. Sendo assim, Dlehl, Crul e Bljma (2001) projetaram o *PIT tool* como uma ferramenta “passo a passo”⁷⁷, que pode ser introduzida por um consultor, e utilizada posteriormente de forma independente.

Foi ressaltado que, como as questões abordadas são muito gerais, essa metodologia repercute principalmente em opções de aperfeiçoamento técnico em curto prazo.

A *PIT tool* se mostra como um ingresso das empresas no âmbito das questões ambientais na produção industrial, que certamente é fundamental, principalmente por se tratar de uma ferramenta de fácil aplicação, contudo, trata-se de uma ferramenta superficial.

⁷⁷ Tradução livre da autora. No original: “*step-by-step*”.

De maneira geral, tanto as experiências nacionais quanto as internacionais apresentaram aspectos positivos (exposição dos parâmetros ambientais; desenvolvimento de ferramentas combinando informação e orientação; ferramentas direcionadas a setores específicos; destaque para a importância do preparo do profissional; emprego da Análise do Ciclo de Vida na fase projetual; entre outras) e lacunas (conhecimentos limitados dos profissionais que inserem parâmetros ambientais; dispersão dos parâmetros; inserção parcial; ferramentas: generalistas, superficiais, de difícil aplicação, voltadas para atuação gerencial, demandam conhecimentos prévios, não esclarecem o modo de inserção etc.) para que a inserção de parâmetros ambientais, durante o desenvolvimento de produtos, ocorra de maneira efetiva e em toda sua extensão. Nesse sentido, ambos podem contribuir diretamente para o desenvolvimento de produtos sob critérios ambientais por meio de, por exemplo, sua compilação.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

O objetivo geral desse trabalho é a compreensão de como ocorre a inserção de parâmetros ambientais no design de produtos.

3.2 Objetivos Específicos

Para alcançar o objetivo geral foram traçados os seguintes objetivos específicos:

- Investigação sobre a inserção de parâmetros ambientais no desenvolvimento de produtos;
- Seleção dos parâmetros ambientais adequados à aplicação durante o processo de desenvolvimento de produtos;
- Elaboração de uma ferramenta⁷⁸ pela qual se possa **facilitar** a inserção, pelo designer, de parâmetros ambientais de maneira **abrangente**, no projeto de móveis de madeira;
- Validação da ferramenta elaborada.

⁷⁸ Nesse contexto, “ferramenta” é sinônimo de “método”, que pode ser configurado em *software*, manual, guia, livro ou diretriz.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

O escopo desse capítulo é o detalhamento do método utilizado para a realização da pesquisa, assim como explicitar suas premissas e limite.

4.1 Premissas

As premissas foram baseadas na vivência da autora como designer e na troca de experiências com seus pares. São elas:

- Quem efetivamente insere os parâmetros ambientais durante o desenvolvimento de produtos industriais é o designer ou projetista;
- Os parâmetros ambientais encontram-se dispersos e são de difícil aplicação, o que muitas vezes inviabiliza sua inserção;
- A inserção de parâmetros ambientais durante o desenvolvimento de um produto é parcial e/ou equivocada, pois designers e projetistas possuem conhecimentos limitados sobre:
 - Impactos ambientais⁷⁹ adversos gerados pelos produtos;
 - Relevância desses impactos;
 - Ações para sua redução;
 - Ecodesign;
 - Ferramentas de ecodesign;
- Não há esclarecimento do modo de inserção dos parâmetros ambientais, ou seja, o **como** atuar, desestimulando o profissional a incluí-los em seus projetos.

4.2 Limite

Impulsionado pela pergunta de partida “Como inserir parâmetros ambientais durante o desenvolvimento de produtos?” o campo de possibilidade de aplicação tornou-se demasiadamente amplo, pois consideramos “produtos” todos os objetos produzidos pela indústria de todos os portes, de todos os setores e fabricados em todos os materiais. Deste

⁷⁹ Segundo a NBR ISO 14050 – Gestão ambiental, impacto ambiental é “qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, das atividades, produtos ou serviços de uma organização” (ANBT NBR ISO 14050, 2004, p.1).

modo, cada tipo de produto exige um conjunto de informações diferentes. Portanto, uma ferramenta que abarcasse “produtos” iria se tornar igualmente ampla, inviabilizando a **facilidade** de aplicação pretendida, assim como sua **abrangência**. Sendo assim, o campo foi limitado a uma categoria em especial: “Móveis de madeira”.

Essa categoria foi selecionada baseada nos seguintes argumentos:

- O Programa ABNT – Qualidade Ambiental possui a categoria “móveis de madeira”;
- Móvel produzido em madeira é um produto bastante comum nos portfólios dos designers;
- Representa a principal categoria do segmento “Indústria de Móveis”, com 91% dos estabelecimentos, 83% do pessoal ocupado e 72% do valor da produção (IBGE, 1985);
- Possui grande representatividade na economia nacional. Segundo Anuário Estatístico da Secretaria do Desenvolvimento da Produção⁸⁰, a arrecadação de IPI gerada pela Fabricação de Artigos do Mobiliário em 2009, chegou a US\$ 108.435. Na TABELA 1 pode-se observar que o grupo de atividade “fabricação de móveis e indústrias diversas” ocupa o 4º lugar em número de empresas, 11º de pessoal ocupado e 18º em salários. Esse último *ranking* pode ser explicado por meio dos baixos salários dos profissionais devido ao baixo nível de especialização;

⁸⁰ Disponível em: <<http://www.desenvolvimento.gov.br/sitio/interna/interna.php?area=2&menu=1479>>. Acesso em: 30 mai. 2010.

TABELA 1
Indústrias de Transformação segmentadas por grupo de atividades

Grupo de Atividades	Nº Empresas	%	Pessoal Ocupado (Nº médio em 2005)	%	Salários (1 000 R\$)	%
TOTAL	144.339	100,00	6.322.751	100,00	89.522.338	100,00
Fabricação de produtos alimentícios e bebidas	20.947	14,51	1.321.434	20,89	15.443.494	17,25
Fabricação de produtos do fumo	91	0,06	28.954	0,45	562.320	0,62
Fabricação de produtos têxteis	5.820	4,03	300.983	4,76	3.306.789	3,69
Confecção de artigos do vestuário e acessórios	19.530	13,53	489.117	7,73	2.661.136	2,97
Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos de viagem e calçados	6.708	4,64	389.274	6,15	2.544.325	2,84
Fabricação de produtos de madeira	8.065	5,58	234.718	3,71	1.640.502	1,83
Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	2.400	1,66	158.060	2,49	2.153.707	2,40
Edição, impressão e reprodução de gravações	8.543	5,91	193.679	3,06	1.978.619	2,21
Fabricação de coque, refino de petróleo, elaboração de combustíveis nucleares e produção de álcool	226	0,15	124.230	1,96	3.617.985	4,04
Fabricação de produtos químicos	5.459	3,78	349.165	5,52	4.965.103	5,54
Fabricação de artigos de borracha e material plástico	7.520	5,20	354.233	5,60	5.037.775	5,62
Fabricação de produtos de minerais não metálicos	11.307	7,83	314.826	4,97	3.759.373	4,19
Metalurgia básica	2.071	1,43	199.902	3,16	5.541.993	6,19
Fabricação de produtos de metal - exceto máquinas e equipamentos	15.026	10,41	366.129	5,79	5.308.255	5,92
Fabricação de máquinas e equipamentos	8.401	5,82	409.635	6,47	8.441.083	9,42
Fabricação de máquinas para escritório e equipamentos de informática	284	0,19	25.174	0,39	723.314	0,80
Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	2.665	1,84	163.577	2,58	3.616.936	4,04
Fabricação de material eletrônico e de aparelhos e equipamentos de comunicações	887	0,61	79.549	1,25	2.120.204	2,36
Fabricação de equipamentos de instrumentação médico-hospitalares, instrumentos de precisão e ópticos, equipamentos para automação industrial, cronômetros e relógios	1.428	0,98	59.970	0,94	1.149.346	1,28
Fabricação e montagem de veículos automotores, reboques e carrocerias	2.937	2,03	370.644	5,86	10.736.060	11,99
Fabricação de outros equipamentos de transporte	882	0,61	81.829	1,29	2.328.590	2,60
Fabricação de móveis e indústrias diversas	12.403	8,58	291.734	4,61	1.885.429	2,10

Fonte: Tabela adaptada do IBGE (2005)

- O Brasil produz móveis de madeira tanto para o mercado interno quanto para o externo. Segundo o Anuário Estatístico da Secretaria do Desenvolvimento da Produção⁸¹, a exportação de móveis no ano de 2009 foi de US\$ 828 milhões FOB⁸². Neste sentido, destaca-se o apoio do Programa Brasileiro de Incremento à Exportação de Móveis (PROMÓVEL), criado pela Associação Brasileira das Indústrias do Mobiliário (ABIMÓVEL) em parceria com a Agência de Promoção de Exportações (APEXBrasil). O objetivo desse Programa é fortalecer as empresas capacitando-as através de projetos como a melhoria do design para móveis e a qualificação para as ISO 9000 e 14000;
- Esse setor é um grande consumidor de recursos naturais.

4.3 Método

O método proposto teve como pergunta de partida “Como se dá a inserção de parâmetros ambientais durante o desenvolvimento de um produto?”, que norteou a seleção do material a ser explorado na revisão bibliográfica. Nesta etapa, os 21 autores estudados citaram 213 parâmetros ambientais⁸³, tabulados no APÊNDICE A – Aporte dos Parâmetros Ambientais.

A partir da análise da inserção de parâmetros ambientais no desenvolvimento de produtos pôde-se concluir que as premissas foram confirmadas, ou seja: 1) a inserção dos parâmetros ambientais durante o desenvolvimento de produtos industriais é realizado pelo designer ou projetista; 2) os parâmetros ambientais encontram-se dispersos; 3) essa inserção é caracterizada pela parcialidade em função dos conhecimentos limitados; 4) não há esclarecimento do modo de inserção dos parâmetros ambientais.

Já em relação às ferramentas utilizadas, pode-se generalizá-las da seguinte maneira: i) essencialmente generalistas, i.e., sem especificações; ii) superficiais, ou seja, não indicam **como** realizar a tarefa sugerida; iii) de difícil aplicação; iv) voltadas para atuação gerencial,

⁸¹ Disponível em: <<http://www.desenvolvimento.gov.br/sitio/interna/interna.php?area=2&menu=1479>>. Acesso em: 30 mai. 2010.

⁸² “Free on Board” (FOB) é uma designação de contrato segundo a qual o frete não está incluído no custo da mercadoria.

⁸³ Esses 213 parâmetros ambientais serão abordados no item 4.3.1.3 deste trabalho.

isto é, fora do alcance da prática projetual de designers; v) necessitam de conhecimentos prévios.

Frente às dificuldades explicitadas, verificou-se que a problemática reside na **efetividade** e na **extensão** da inserção dos parâmetros ambientais durante o desenvolvimento de produtos.

Neste contexto, duas ações foram delineadas com o intuito de colaborar para que a inserção de parâmetros ambientais ocorra de maneira efetiva e completa:

1. Fornecer informações abrangentes para a comunidade de designers;
2. Desenvolver uma ferramenta de fácil aplicação que os auxiliem nessa prática.

Sendo assim, novas perguntas foram levantadas: “Como fornecer conhecimentos necessários para que a inserção ocorra de maneira abrangente?” e “Quais são as características necessárias para que uma ferramenta seja considerada de fácil utilização por designers?”

Esses questionamentos nortearam a construção de uma ferramenta, que procurou agregar ambas as necessidades, ou seja, a facilidade de utilização e abrangência circunscrita na categoria “móveis de madeira”.

4.3.1 Elaboração da Ferramenta para Inserção de Parâmetros Ambientais no Desenvolvimento de Produtos

4.3.1.1 Pesquisa de Campo

Com o intuito de confrontar as informações obtidas na literatura com a inserção de parâmetros ambientais no desenvolvimento de produtos exercida concretamente por designers, foi realizada uma pesquisa de campo com esses profissionais por meio de entrevistas.

Para tanto, foi elaborado um roteiro (APÊNDICE B – Roteiro da Entrevista) abordando o conceito de ecodesign, os critérios e ferramentas utilizadas para sua efetivação, como são inseridos os critérios ambientais durante o desenvolvimento de seus produtos, as dificuldades

encontradas e referências que os auxiliem nessa tarefa. Foram contatados 69 designers que desenvolvem produtos sob critérios de ecodesign (APÊNDICE C – Lista de Designers). Dezoito profissionais responderam a entrevista, obtendo então, 26,08% de retorno.

As entrevistas ocorreram de duas maneiras: presencial, durante o evento Design & Natureza⁸⁴, e eletrônico, via *e-mail*.

Como a pesquisa de campo foi realizada com designers que praticam o ecodesign, pôde-se perceber que o conhecimento sobre as questões ambientais não é um problema como apontado pela literatura.

Os critérios ambientais citados foram:

1. Economia de matéria prima desde a fabricação do produto até a embalagem, transporte, uso e eliminação (Christian Ullmann);
2. Economia de energia, desde a fabricação do produto até a embalagem, transporte, uso e eliminação (Christian Ullmann; Renata Martins Moura; Sérgio J. Matos; Fernando Simoes Jaeger);
3. Redução de emissões e produtos poluentes (Christian Ullmann; Marici Villa; Silvio Tadeu do Nascimento França; Renata Martins Moura);
4. Redução da quantidade de material (Renata Martins Moura; João Gabriel Pontual Falcão; Érico Franco Mineiro; Édson Daloski; Maria Amélia de Barros Tarozzo Lopes; Nagib Orro);
5. Redução das dimensões das embalagens (Édson Daloski);
6. Redução dos tipos de materiais empregados (Érico Franco Mineiro);
7. Redução da quantidade de geração de resíduos (Julia Krantz);
8. Redução das dimensões dos produtos (João Gabriel Pontual Falcão);
9. Concepção de produtos com construção sólida e estética adequada, garantindo sua durabilidade (Christian Ullmann; Renata Martins Moura);
10. Concepção de produtos multiuso (Christian Ullmann);

⁸⁴ “Design & Natureza é um evento anual que tem como objetivo promover e divulgar práticas de projeto que contribuam para o desenvolvimento sustentável do planeta”. Disponível em: <www.designnatureza.com.br>. Acesso em: 01 fev. 2010.

11. Concepção de produtos que tenham vida longa (Christian Ullmann; Renata Martins Moura; João Gabriel Pontual Falcão; Maria Amélia de Barros Tarozzo Lopes; Fernando Simoes Jaeger; Nagib Orro);
12. Concepção de produtos que possam ser reutilizados e reconduzidos à cadeia de produção (Christian Ullmann; Leandro Pizzaro Ota; João Gabriel Pontual Falcão; Sérgio J. Matos);
13. Concepção de produtos que permitam seu conserto de maneira simples ou sua atualização (Christian Ullmann);
14. Concepção de produtos desmontáveis (João Gabriel Pontual Falcão; Érico Franco Mineiro; Édson Daloski);
15. Concepção de produtos com o mínimo de impacto ambiental (Leandro Pizzaro Ota; Fernando Simoes Jaeger; Nagib Orro);
16. Seleção de material com procedimentos ecológicos (Leandro Pizzaro Ota; Érico Franco Mineiro; Gilberto Almeida Júnior; Sergio Fahrer; Nagib Orro; João Victor Inacio Pereira);
17. Seleção de processos produtivos mais limpos (João Victor Inacio Pereira);
18. Utilização de madeiras certificadas (Renata Martins Moura; Júlia Krantz; Fernando Simoes Jaeger; Estevão Toledo Gonçalves; Sergio Fahrer);
19. Utilização de madeiras provenientes de manejo sustentável (Júlia Krantz; Fernando Simoes Jaeger; Sergio Fahrer);
20. Utilização de produtos químicos à base d'água (Estevão Toledo Gonçalves);
21. Utilização de materiais biodegradáveis (Christian Ullmann);
22. Utilização de materiais reciclados (Sergio Fahrer);
23. Utilização de resíduos para novos produtos (Marici Villa; Julia Krantz);
24. Utilização de materiais locais (Édson Daloski);
25. Otimização da matéria prima (Christian Ullmann; Renata Martins Moua; Leandro Pizzaro Ota; Marici Villa; Fernando Simoes Jaeger);
26. Otimização do sistema de transporte (Sérgio J. Matos; João Victor Inacio Pereira);
27. Evitar desperdício (Marici Villa);
28. Evitar uso de colas e vernizes que dificultam a reciclagem (Érico Franco Mineiro);
29. Simplificar o produto (Édson Daloski);
30. Considerar o descarte (Leandro Pizzaro Ota; Sérgio J. Matos);
31. Design para reciclagem (João Gabriel Pontual Falcão; Érico Franco Mineiro; Édson Daloski; Maria Amélia de Barros Tarozzo Lopes; Sergio Fahrer);

32. Design para reuso (Érico Franco Mineiro; Júlia Krantz; Fernando Simoes Jaeger);
33. Avaliação do ciclo de vida (Aldrwin Hamad).

Todos os 33 critérios ambientais apresentados foram mencionados por um ou outro autor nas experiências nacionais (item 2.6.1 deste trabalho) e internacionais (item 2.6.2 deste trabalho). Contudo, pôde-se perceber que vários deles não foram abordados, visto que a literatura apontou 213 parâmetros ambientais. Esse fato indica que a inserção desses parâmetros ainda é parcial, ou seja, não está sendo aplicada em toda sua extensão, o que vem a confirmar as observações na literatura.

Dos 18 designers que participaram dessa pesquisa, 15 declaram não utilizar ferramentas para inserção dos parâmetros ambientais. Cada um, a partir de suas experiências, desenvolveu uma maneira própria.

Dos três profissionais que revelaram empregar tais ferramentas, um citou que aplica a Avaliação do Ciclo de Vida como instrumento de compreensão da questão dos materiais utilizados no que tange à sua ocorrência na natureza, extração e consumo de energia, contudo, foi considerada insuficiente pelo fato de não haver informações contextualizadas para sua validação. Outro alegou utilizar as ferramentas descritas e sugeridas por Manzini e Vezzoli, entretanto não se prendeu a detalhes. O terceiro declarou estar no início do processo de utilização das ferramentas *Ecodesign Strategies Wheel*⁸⁵ e MEPS⁸⁶.

De acordo com as entrevistas, os designers geralmente inserem os parâmetros ambientais baseados em conhecimentos pessoais e pesquisas direcionadas a soluções específicas para cada projeto, havendo então, uma personalização de soluções, o que pôde ser percebido de maneira similar na literatura através da setorização de algumas ferramentas desenvolvidas.

⁸⁵ A ferramenta *Ecodesign Strategies Wheel* é baseada em oito estratégias: novo conceito de desenvolvimento; seleção de materiais de baixo impacto; redução do uso de materiais; otimização de técnicas de produção; otimização do sistema de distribuição; redução do impacto durante o uso; otimização do tempo de vida inicial; e otimização do sistema do fim de vida. Disponível em: <<http://www.matbase.com/guidelines.html>>. Acesso em: 28 fev. 2010.

⁸⁶ O *Methodology for Product Service Systems* (MePSS) é uma proposta metodológica que visa proporcionar à indústria um conjunto de ferramentas que lhes permite analisar o sistema produto-serviços no que diz respeito à concepção e implementação de aspectos; impactos econômicos, sociais e ambientais, assim como questões relacionadas com a aceitação do consumidor, da cultura e da ética. Disponível em: <<http://www.ist-world.org/ProjectDetails.aspx?ProjectId=6e953f5dc52e4f5592e1ce793e95a9d6>>. Acesso em: 28 fev. 2010.

Segundo os designers entrevistados, as dificuldades encontradas envolvem a falta de conhecimentos mais aprofundados e de referências voltadas para realidade brasileira, a avaliação e quantificação dos impactos ambientais e a utilização de ferramentas de Análise do Ciclo de Vida, detectados do mesmo modo na literatura. A carência de cursos específicos na área foi citada por um dos designers, outros dois criticaram a deficiência de materiais informativos sobre o assunto.

Em relação ao conhecimento de publicações que os auxiliem nessa tarefa, uma das designers enalteceu um manual do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), pois, em sua opinião, possibilita sua utilização no cotidiano por ser um material impresso. Outro criticou a carência de referências nacionais, pois, geralmente, os materiais encontrados no Brasil são baseados no modelo europeu de Manzini.

A pesquisa de campo veio então, confirmar os indícios das experiências citadas no item 2.6 deste trabalho: “Inserção de Parâmetros Ambientais no Desenvolvimento de Produtos”. A única exceção percebida foi a compreensão, mais ampla do que esperada, por parte dos designers sobre as questões ambientais.

4.3.1.2 Atributos

O desenvolvimento dessa ferramenta foi baseado em dez atributos (FIG. 4), fundamentados nos pontos positivos e lacunas encontradas na revisão bibliográfica e na pesquisa de campo.

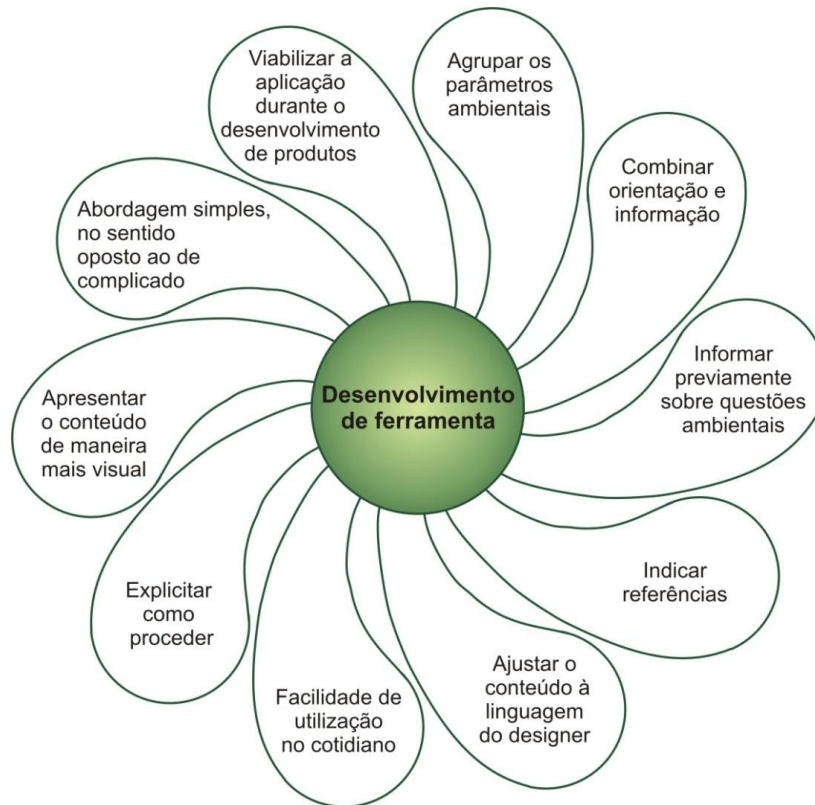


FIGURA 4 – Atributos para construção da ferramenta
 Fonte: a autora

A principal característica da construção dessa ferramenta foi a não hierarquização dos atributos, ou seja, todos os atributos foram considerados concomitantemente.

O processo para sua elaboração foi estruturada em quatro fases: investigação, triagem, seleção e organização / complementação dos parâmetros ambientais (FIG. 5).

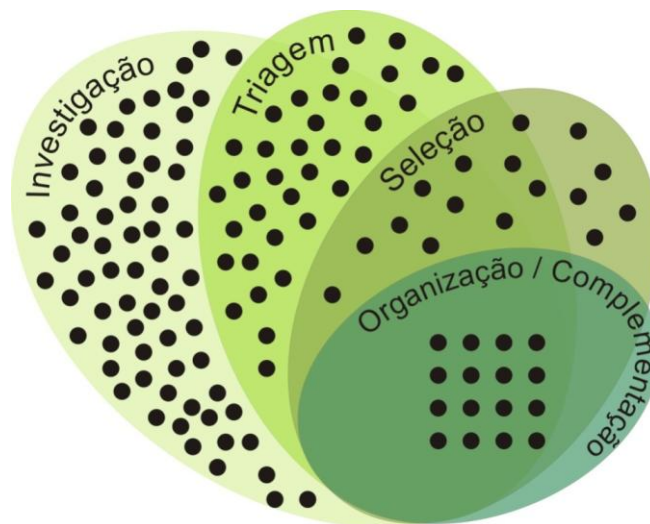


FIGURA 5 – Fases da proposta metodológica para desenvolvimento da ferramenta
 Fonte: a autora

4.3.1.3 Investigação

A primeira etapa para o desenvolvimento da ferramenta foi a investigação a respeito dos parâmetros ambientais utilizados para o desenvolvimento de produtos.

Os parâmetros ambientais considerados foram baseados nos aportes de Bandeira (2003); Chaves (2003); Chaves (2008); Dlehl, Crul e Bljma (2001); Dogan e Walker (2003); Garcia (2007); Lewis *et al.*, (2001); Lofthouse (2006); Luttrupp e Lagerstedt (2006); Mello (2008); Manzini e Vezzoli (2008); Morilhas (2007); Otte (2008); Pochat, Bertoluci e Forelich (2006); e Waage (2006) (APÊNDICE A – Aporte dos Parâmetros Ambientais). Esses foram reforçados durante a pesquisa de campo (item 4.3.1.1 deste trabalho) realizada com os seguintes profissionais: Aldrwin Hamad; Christian Ullmann; Edson Daloski; Érico Franco Mineiro; Estevão Toledo Gonçalves; Fernando Simoes Jaeger; Gilberto Almeida Júnior; João Gabriel Pontual Falcão; Julia Krantz; Leandro Pizzaro Ota; Maria Amélia de Barros Tarozzo Lopes; Marici Villa; Renata Martins Moura; Sérgio J. Matos; Sergio Fahrer; Silvio Tadeu do Nascimento França.

Para melhor compreensão os 213 parâmetros foram divididos em dez categorias, quais sejam: Reduzir; Gerencial; Selecionar; Projeto; Ferramenta; Prolongar a vida útil; Outras; Facilitar; Valorizar / Diferenciar; Produção (GRÁFICO 1). Esse arranjo se deu em função da ideia principal abordada em cada parâmetro citado pelos autores e profissionais entrevistados na pesquisa de campo. Importante lembrar que grande parte desses parâmetros não indica como agir para realizar a sugestão mencionada.

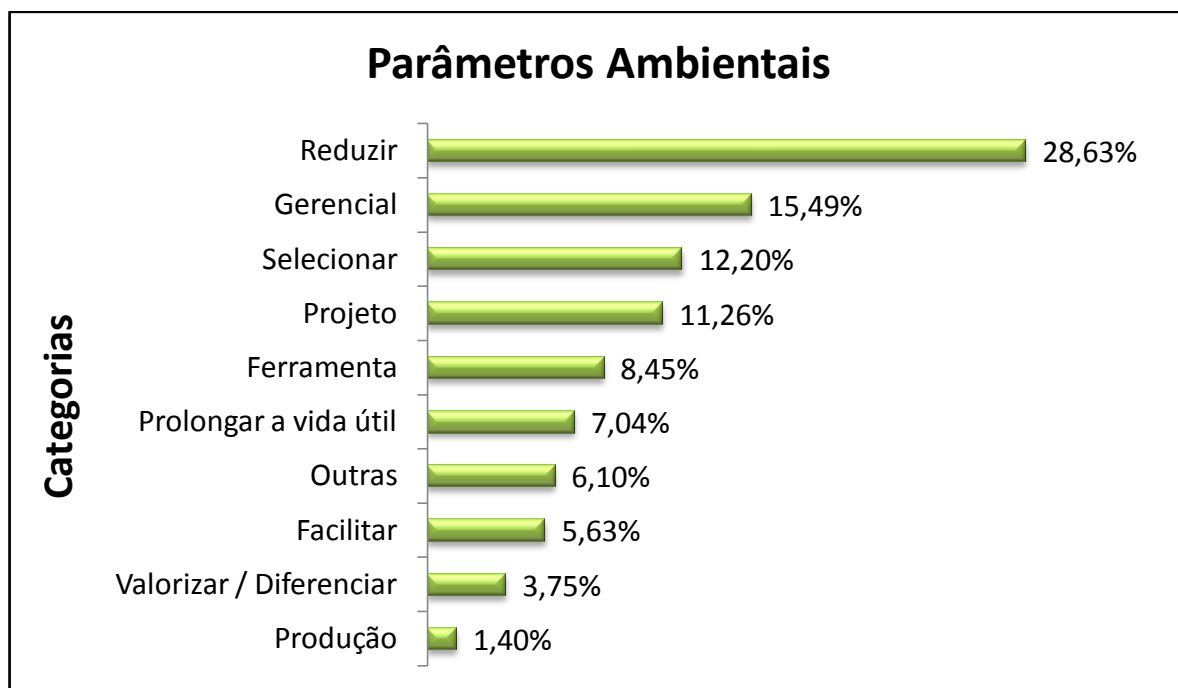


GRÁFICO 1 – Categorias dos Parâmetros Ambientais
 Fonte: a autora

Cada categoria será especificada a seguir, em ordem decrescente da quantidade de parâmetros relacionados.

Os parâmetros ambientais reunidos na categoria “Reduzir” (GRÁFICO 2) abordam a minimização do consumo (materiais, combustíveis, energia e água), emissões (provocadas pela produção e transporte dos materiais e produtos), resíduos e peso dos produtos. Foram 61 parâmetros, representando 28,63%.

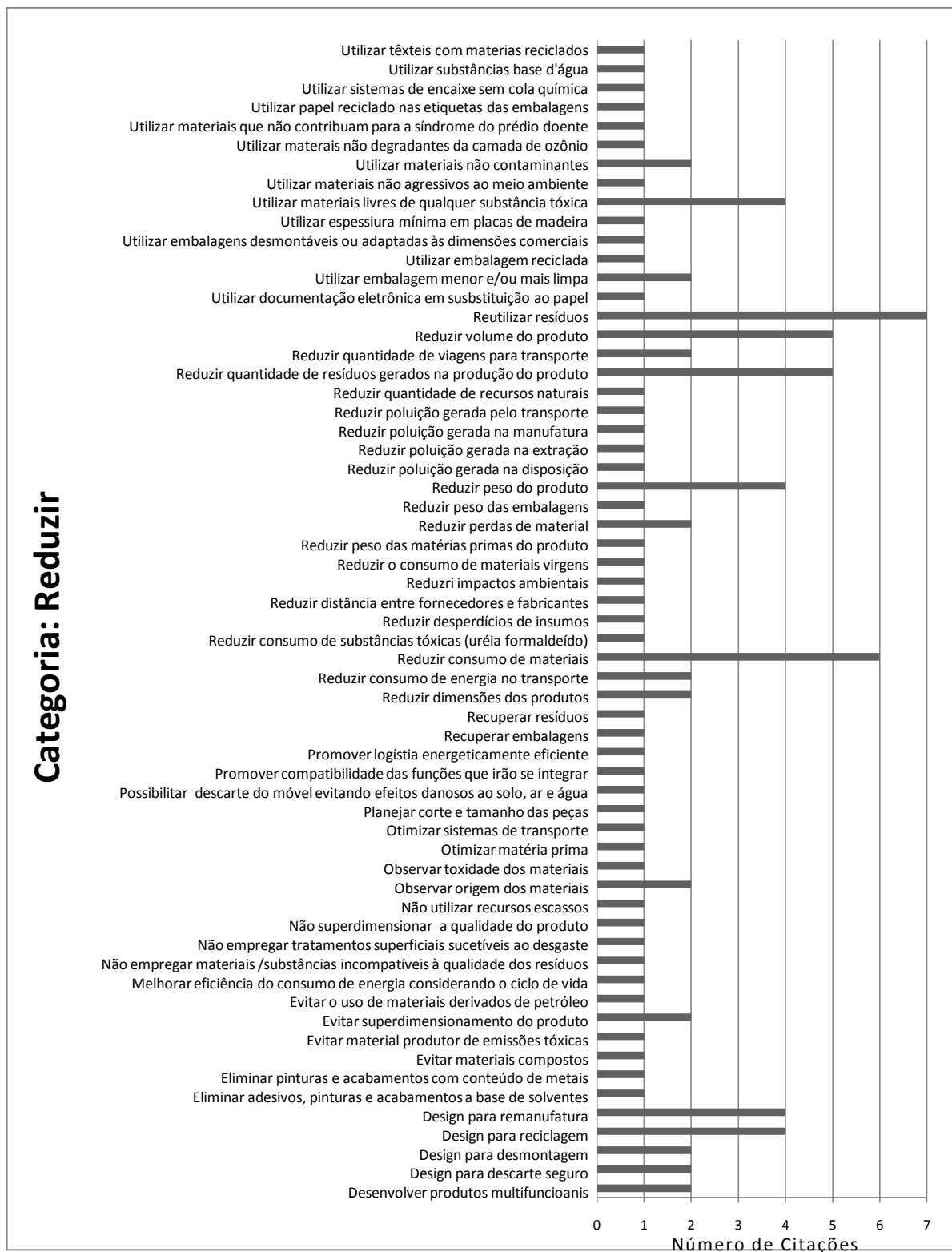


GRÁFICO 2 – Categoria Reduzir

Fonte: a autora

A categoria “Gerencial” (GRÁFICO 3) se caracteriza pelas indicações voltadas para a área gerencial das empresas. Foram 33 parâmetros, representando 15,49%.

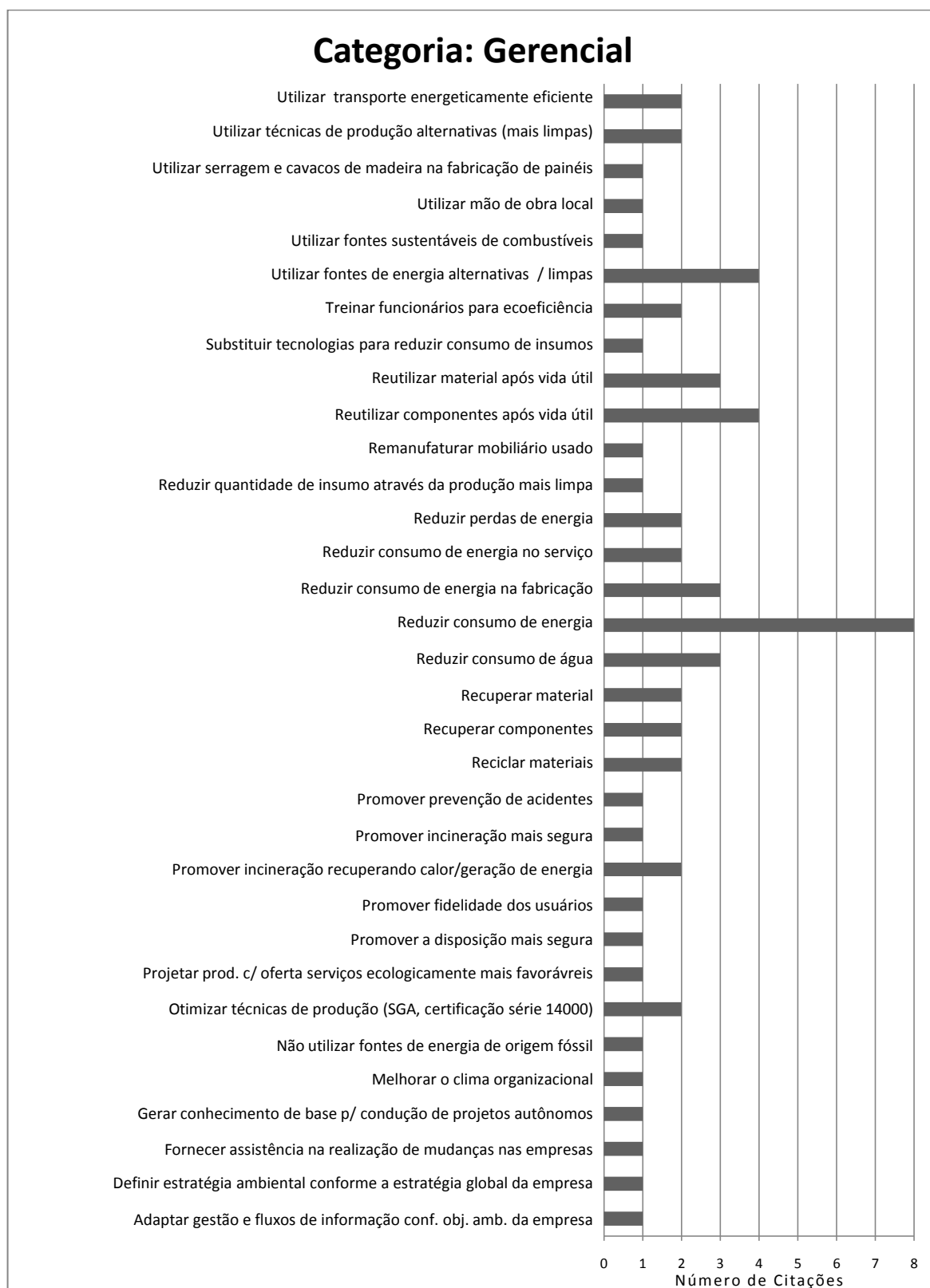


GRÁFICO 3 – Categoria Gerencial
 Fonte: a autora

Os critérios de seleção de materiais foram reunidos na categoria “Selecionar” (GRÁFICO 4). Foram 26 citações, representando 12,20%.

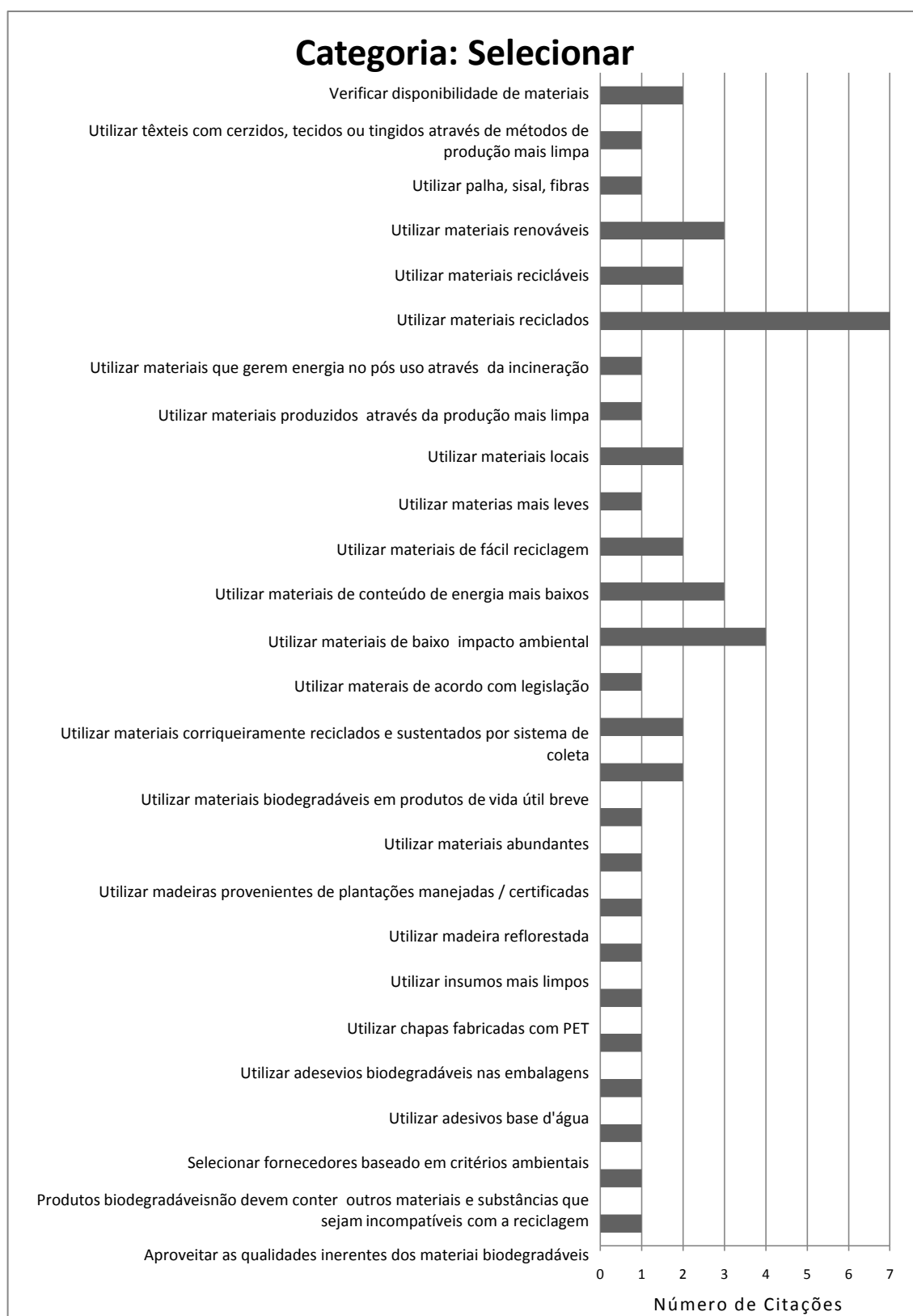


GRÁFICO 4 – Categoria Selecionar
Fonte: a autora

Na categoria “Projeto” (GRÁFICO 5) foram apresentadas dicas a serem aplicadas ao projeto com o intuito de reduzir impactos ambientais. Foram 24 parâmetros, representando 11,26%.

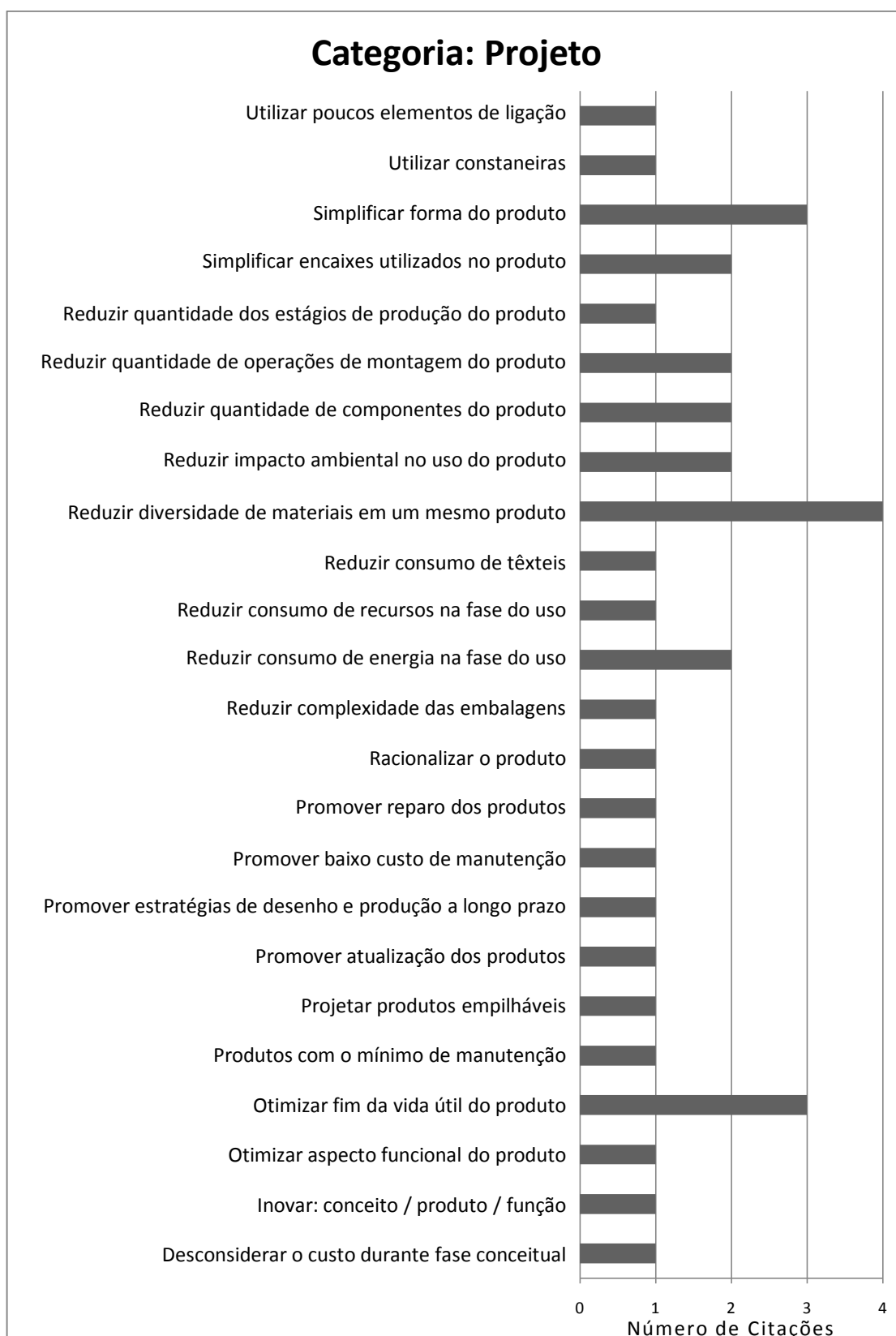


GRÁFICO 5 – Categoria Projeto
Fonte: a autora

Indicações de como prolongar a vida útil dos produtos foram reunidas na categoria “Prolongar a Vida Útil” (GRÁFICO 6). Foram 15 parâmetros, representando 7,04%.

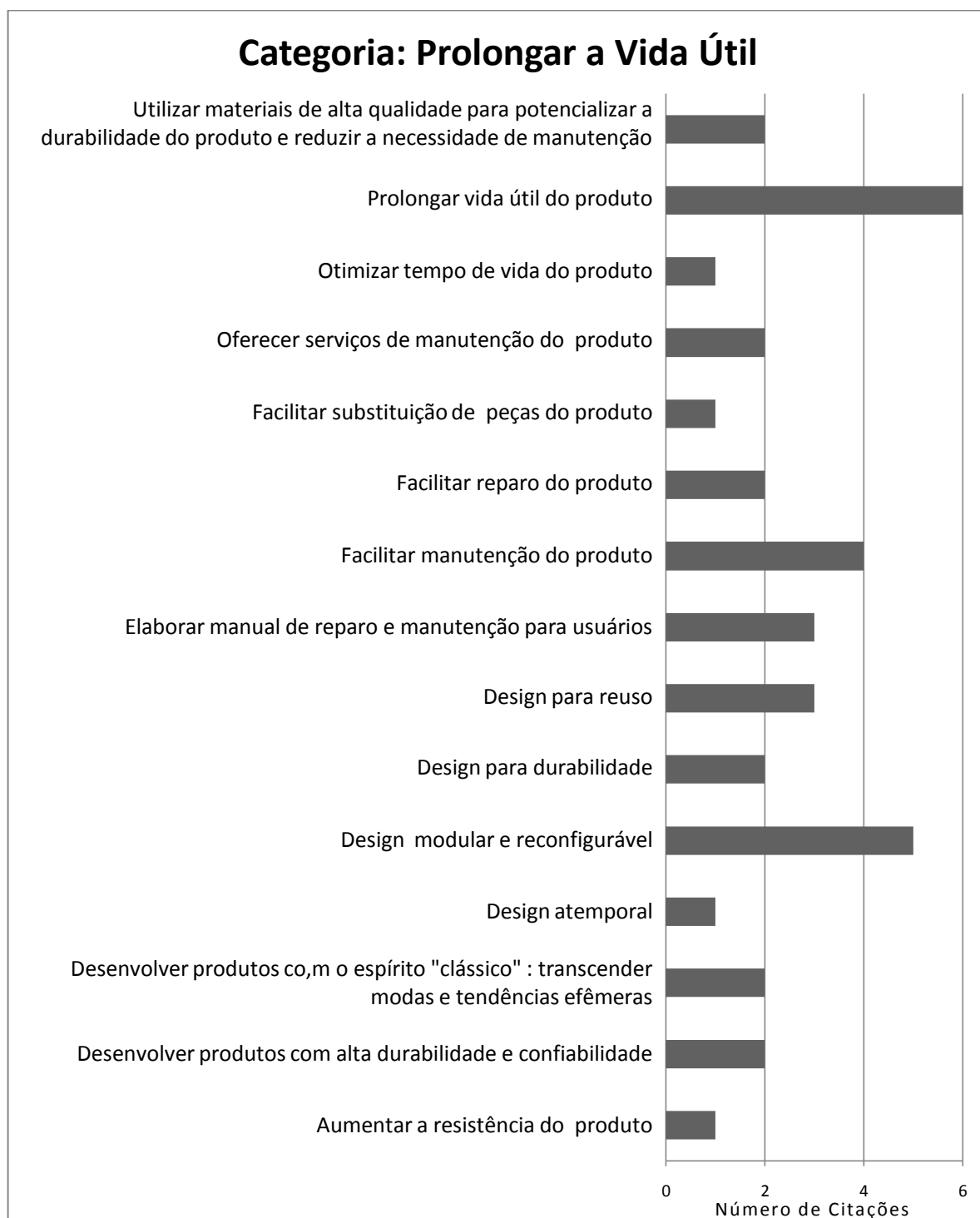


GRÁFICO 6 – Categoria Prolongar a Vida Útil
Fonte: a autora

Na categoria “Outras” (GRÁFICO 7) foram agrupados parâmetros que não se adequaram às ideias centrais das outras. Foram 13 parâmetros, representando 6,10%.

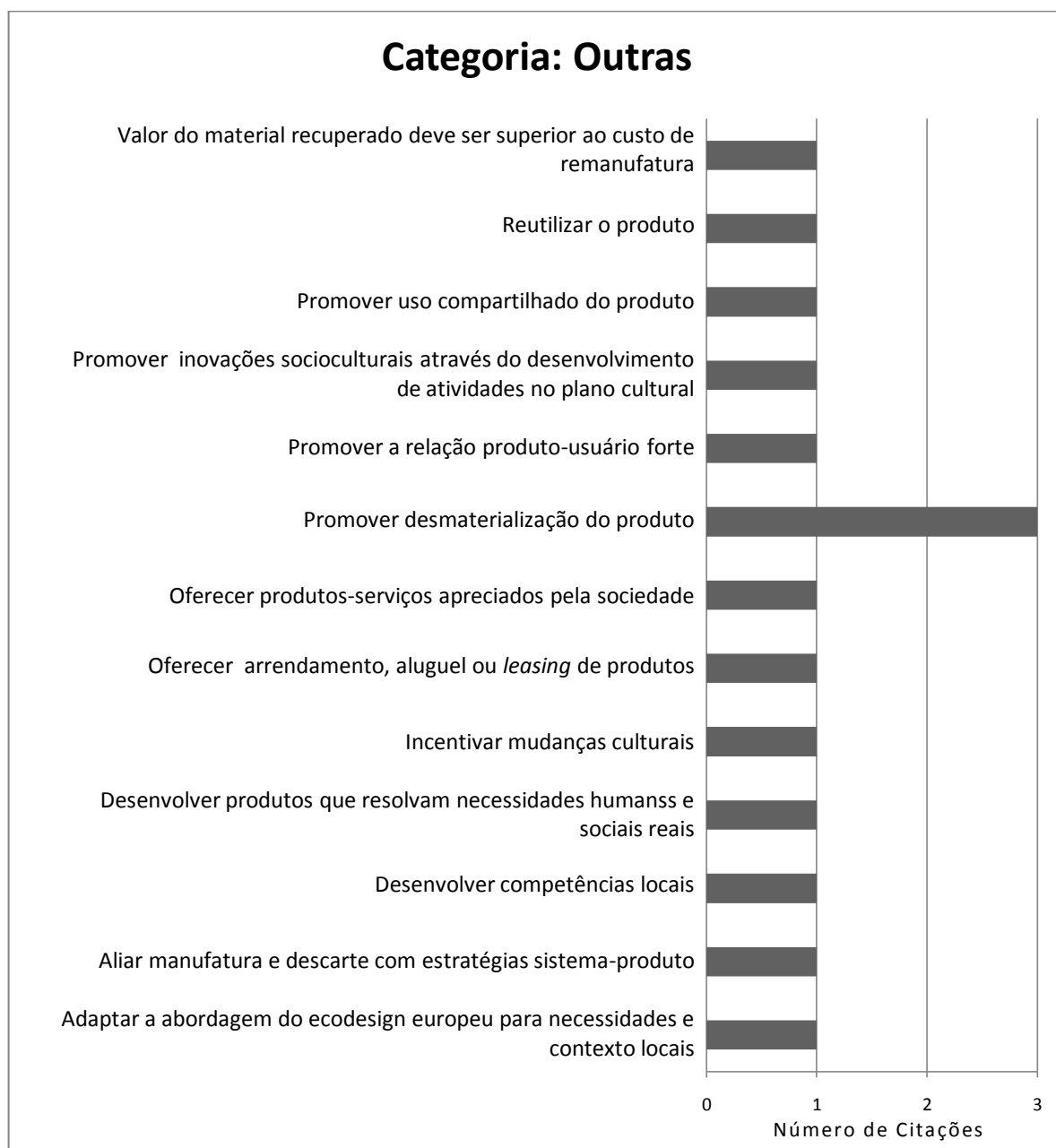


GRÁFICO 7 – Categoria Outras

Fonte: a autora

A categoria “Ferramenta” (GRÁFICO 8) se refere a indicações de como desenvolver uma ferramenta de ecodesign. Foram 18 parâmetros, representando 8,45%.

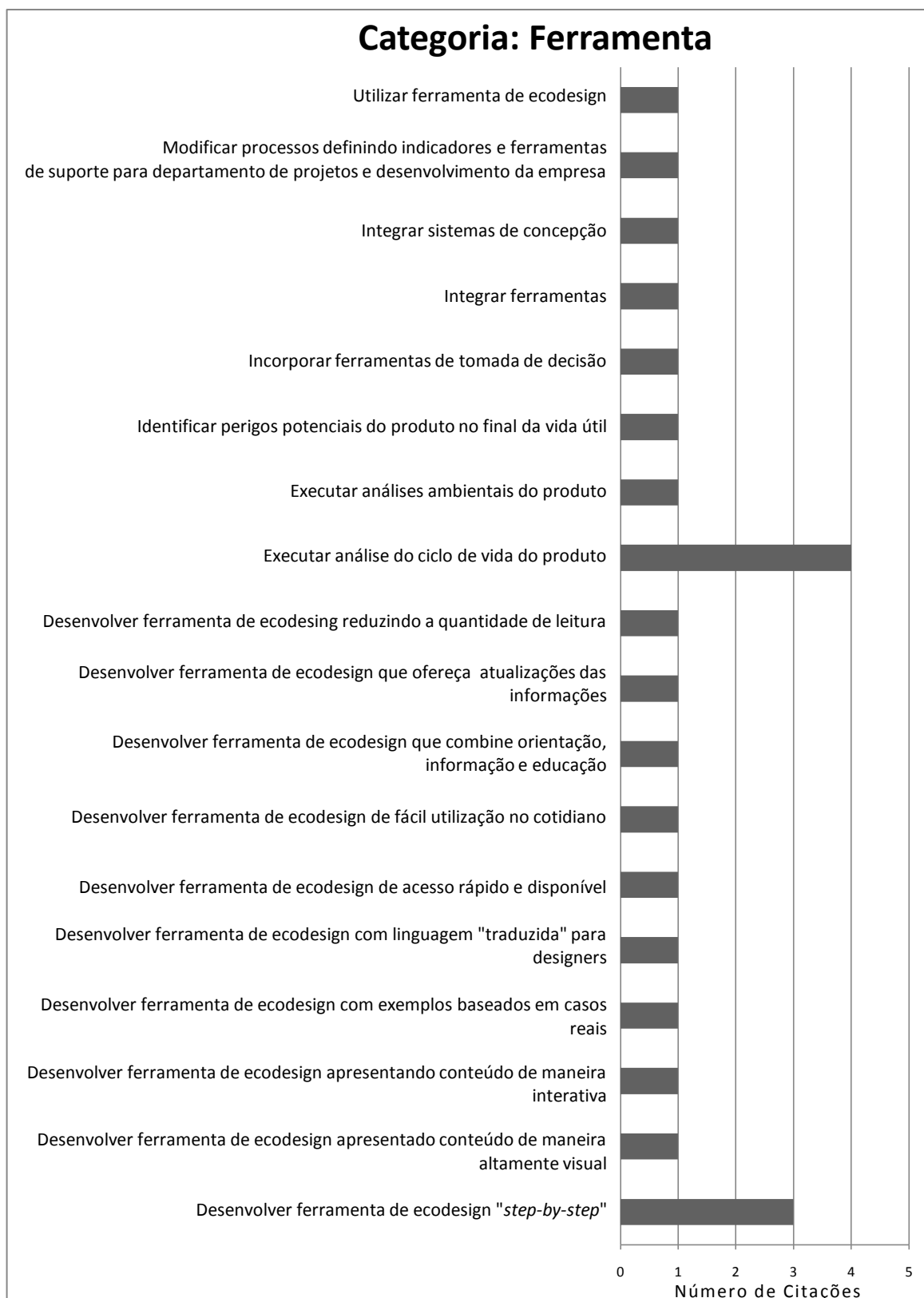


GRÁFICO 8 – Categoria Ferramenta
 Fonte: a autora

Recomendações para facilitar a montagem e desmontagem dos produtos foram agrupadas na categoria “Facilitar” (GRÁFICO 9). Foram 12 parâmetros, representando 5,63%.

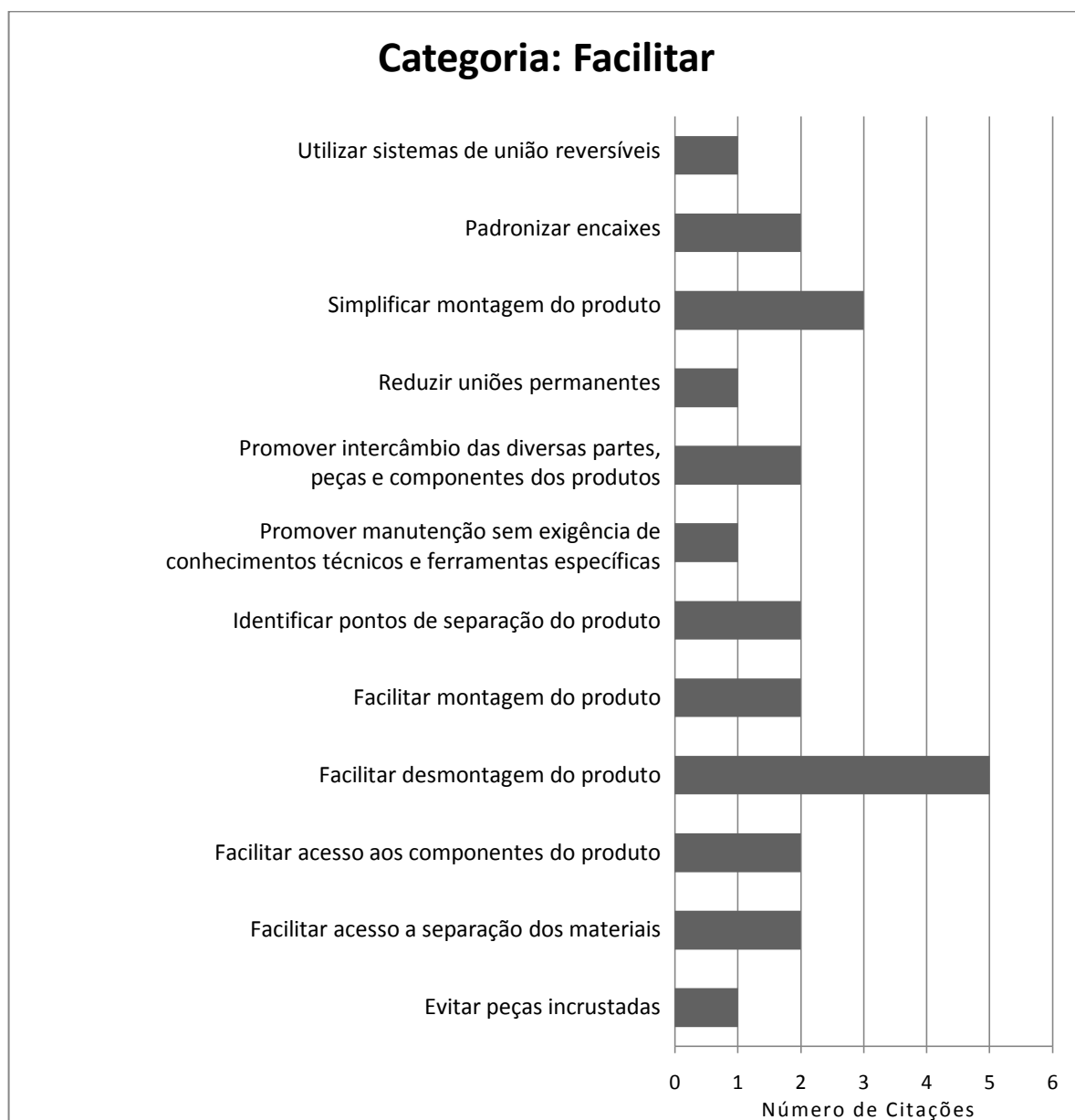


GRÁFICO 9 – Categoria Facilitar
Fonte: a autora

Sugestões para valorizar e diferenciar os produtos do ponto de vista ambiental foram reunidas na categoria “Valorizar / Diferenciar” (GRÁFICO 10). Foram 8 parâmetros, representando 3,75%.

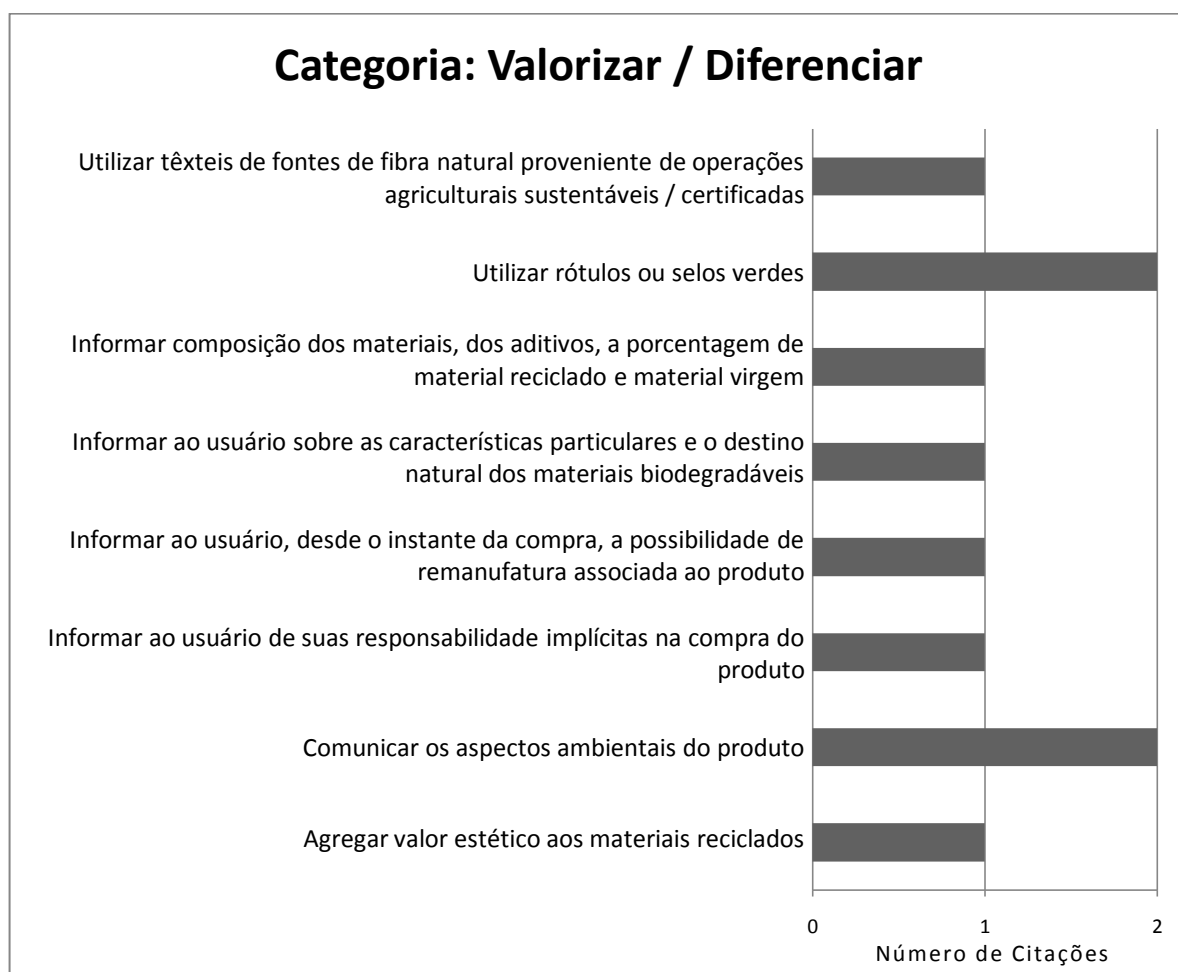


GRÁFICO 10 – Categoria Valorizar / Diferenciar
Fonte: a autora

Na categoria “Produção” (GRÁFICO 11) encontram-se indicações para otimizar a produção. Foram 3 parâmetros, representando 1,40%.

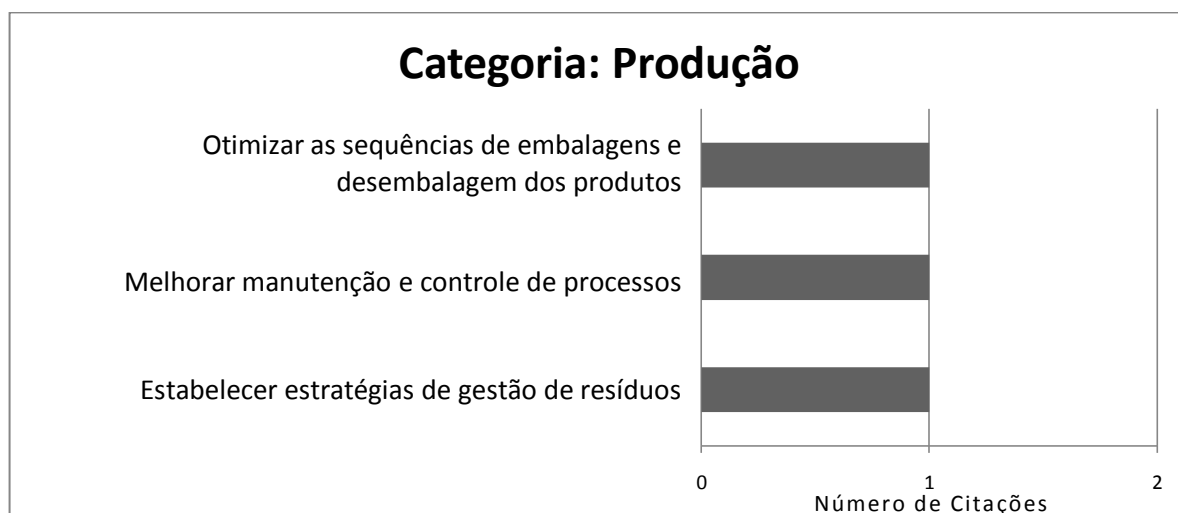


GRÁFICO 11 – Categoria Produção
Fonte: a autora

A categorização dos parâmetros ambientais revela que mais da metade das preocupações (56,32%) recai sobre: i) Reduzir, base para qualquer ação ambiental; ii) Gerencial, que partem de decisões da diretoria das organizações; iii) Selecionar, de suma importância, mas certamente não pode ser a única.

4.3.1.4 Triagem

Dos 213 parâmetros citados, 71 foram eliminados (APÊNDICE D – Parâmetros / Triagem). Essa triagem foi necessária em função do foco desse trabalho, ou seja, extrair somente aqueles parâmetros que estejam sob domínio e abrangência da atividade dos profissionais de design, no desenvolvimento de produtos.

4.3.1.5 Seleção

Após a triagem, foi preciso selecionar, dos parâmetros que estão sob domínio e abrangência da atividade dos designers durante o desenvolvimento de produtos, aqueles relacionados ao limite estabelecido neste trabalho, ou seja, a categoria “Móveis de madeira”. Sendo assim,

foram eliminados 16 parâmetros, dos 142 restantes da triagem, que não se aplicavam a esse setor (APÊNDICE E – Parâmetros / Seleção).

Contudo, os 126 parâmetros ambientais adequados à aplicação pelo designer, durante o desenvolvimento de projetos de móveis de madeira, citados pelos autores, ainda necessitavam sofrer adaptações. Essas se fizeram necessárias pela carência de informações ou especificações que permitisse aos designers inserir facilmente esses parâmetros.

4.3.1.6 Organização / Complementação

Com o intuito de preencher a lacuna identificada, foram necessárias duas ações: i) organização dos 126 parâmetros, agrupando aqueles que abordavam o mesmo aspecto ou se completavam; ii) complementação, ou seja, fornecer instrumentos tangíveis para efetivação da inserção dos parâmetros ambientais.

Nesse contexto, foi elaborada uma ferramenta com a intenção de facilitar a inserção de parâmetros ambientais, pelo designer, durante o desenvolvimento de móveis de madeira.

4.3.2 Configuração da Ferramenta

A ferramenta desenvolvida foi configurada em um Guia, denominado *Guia para Inserção de Parâmetros Ambientais no Design de Móveis de Madeira*. Este foi estruturado com os seguintes itens:

- Sumário – Relação dos itens abordados no material.
- Apresentação – Breve introdução abordando os objetivos, público e características do material.
- O que é impacto ambiental? – Apresentação do conceito de impacto ambiental e sua ocorrência no âmbito da produção de produtos industriais.
- O que são parâmetros ambientais? – Elucidação do que são parâmetros ambientais e qual é sua função.

- Quais são os parâmetros ambientais para móveis de madeira? – Indicação dos parâmetros ambientais voltados para móveis de madeira.
- Como inserir parâmetros ambientais no design de móveis de madeira? – Orientações de como inserir os parâmetros ambientais durante o desenvolvimento de móveis de madeira.
- Madeira plantada ou de reflorestamento: Mitos e Verdades – Esclarece vários mitos largamente difundidos sobre o cultivo de madeira.
- Considerações finais.
- Referências recomendadas.

4.3.3 Validação da Ferramenta

Com o intuito de validar a ferramenta desenvolvida, ou seja, recolher concretamente as informações determinadas junto das pessoas incluídas em uma amostra⁸⁷, optou-se por abordar apenas alguns componentes característicos, ainda que não representativos da população⁸⁸, ou seja, designers com experiência no desenvolvimento de móveis em madeira, pois “[...] é possível obter uma informação digna de confiança sobre uma população de várias dezenas de milhões de habitantes interrogando apenas alguns milhares deles” (QUIVY; CAMPENHOUDT, 2005, p. 159).

A entrevista foi selecionada como o método para recolhimento das informações, pois como lembram Marconi e Lakatos (2008):

A entrevista representa um dos instrumentos básicos para coleta dos dados. [...] As entrevistas qualitativas são muito pouco estruturadas. O principal interesse do pesquisador é conhecer o significado que o entrevistado dá aos fenômenos e eventos de sua vida cotidiana, utilizando seus próprios termos (MARCONI; LAKATOS, 2008, p. 278).

Quivy e Campenhoudt (2005) acreditam que o contato direto entre o investigador e interlocutor durante uma entrevista permite a esse expressar percepções e interpretações de

⁸⁷ “Amostra: é uma porção ou parcela, convenientemente selecionada do universo (população); é um subconjunto do universo” (MARCONI; LAKATOS, 2007, p. 41).

⁸⁸ “Universo ou população: é o conjunto de seres animados ou inanimados que apresentam pelo menos uma característica em comum” (MARCONI; LAKATOS, 2007, p. 41).

suas experiências proporcionando autenticidade e profundidade frente às questões, e aquele perceber suas reações evitando o afastamento dos objetivos da investigação.

Como sugerem Quivy e Campenhoudt (2005), assim como Marconi e Lakatos (2008), essa entrevista, semiestruturada e focalizada, foi composta por um roteiro de tópicos e algumas perguntas guia.

Roteiro:

- Informações: Clareza *versus* Obscuridade
- Informações: Suficiência *versus* Insuficiência
- Aplicação: Facilidade *versus* Dificuldade
- Ferramenta: Relevância *versus* Irrelevância

Perguntas guia:

- Quais foram as dificuldades de interpretação?
- Quais foram as dificuldades de localização das informações?
- Quais foram os termos utilizados que não se fizeram entender?
- Quais informações não foram encontradas?
- Quais referências não foram encontradas?
- Quais são os elementos que poderiam estimular a leitura do *Guia*?
- Quais são as possíveis dificuldades para utilização do *Guia* no cotidiano?
- Quais são as modificações necessárias?
- Você utilizaria o *Guia* caso desejasse desenvolver móveis com qualidade ambiental?
- Gostaria de perguntar algo não abordado?
- Gostaria de fazer mais alguma consideração?

Sendo assim, foi estabelecido o primeiro contato, via telefone, com os entrevistados (APÊNDICE F – Lista dos Entrevistados), no qual foram explicitados os objetivos e relevância do estudo, assim como a necessidade da colaboração dos profissionais para a validação da ferramenta desenvolvida.

Após a anuência destes, cada entrevistado recebeu uma visita para entrega de um exemplar do *Guia para Inserção de Parâmetros Ambientais no Design de Móveis de Madeira* e agendamento da entrevista.

O registro das entrevistas foi realizado por meio de um gravador de voz e posteriormente transcrito, utilizando as mesmas palavras empregadas pelos entrevistados.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Visto que a problemática da inserção de parâmetros ambientais reside na sua efetividade e abrangência, foi elaborada uma ferramenta com características que favorecesse a solução de ambas as deficiências, auxiliando designers a inserir tais parâmetros durante seus projetos de móveis de madeira, limite estabelecido neste trabalho.

Sua elaboração foi fundamentada nas lacunas e nos aspectos positivos encontrados na revisão bibliográfica, assim como na pesquisa de campo realizada, reunidos em dez atributos, quais sejam:

- Agrupar os parâmetros ambientais, que se encontram dispersos;
- Combinar orientação e informação, visto que a combinação desses elementos maximiza a efetividade e abrangência da inserção dos parâmetros ambientais no desenvolvimento dos produtos;
- Viabilizar a aplicação durante o desenvolvimento de produtos, pois uma intervenção a *posteriori* acarreta aumento de custos de desenvolvimento e tempo de projeto, além de obter resultados aquém das possibilidades;
- Utilizar abordagem simples, no sentido oposto ao de complicado, visto que as informações sobre as questões ambientais normalmente se encontram em textos com formatos muito técnicos e científicos, pouco adequado aos designers, dificultando sua aplicação direta;
- Informar previamente sobre as questões ambientais, pois foi detectado que esses profissionais não possuem embasamento teórico sobre este tema;
- Apresentar o conteúdo de maneira mais visual, visto que esta é uma linguagem mais apropriada para designers, que são motivados pela comunicação visual;

- Explicar como proceder, pois grande parte das sugestões de inserção dos parâmetros ambientais se apresenta como soluções genéricas, sem indicações do meio de inclusão (como fazer), limitando-se apenas ao fim (o que fazer);
- Facilitar a utilização no cotidiano, nos sentido de permitir o desenvolvimento de soluções rápidas, com informações curtas e consistentes que possam ser utilizadas diretamente nos trabalhos, além de permitir facilidade de acesso;
- Ajustar o conteúdo à linguagem do designer, ou seja, evitar linguagem técnica, jargões científicos e estrutura acadêmica, fazendo uso de expressões “traduzidas” para designers;
- Indicar referências, pois, foi detectado que esses profissionais não têm conhecimento de canais de informação sobre ecodesign.

5.1 Análise da Validação da Ferramenta

O QUADRO 3 reúne as principais questões abordadas pelos designers durante as entrevistas.

QUADRO 3
Principais questões abordadas durante as entrevistas para validação da ferramenta

(Continua)

Questões Designers	Dificuldades de interpretação	Dificuldades de localização das informações	Termos utilizados que não se fizeram entender	Informações não encontradas	Referências não encontradas	Elementos que poderiam estimular a leitura do Guia	Sugestões para amenizar possíveis dificuldades para utilização do Guia no cotidiano	Modificações necessárias	Possibilidade de utilização do Guia caso desejasse desenvolver móveis com qualidade ambiental	Perguntas não abordadas	Mais considerações
Beatriz Martins da Costa Furtado de Oliveira	Nenhuma.	Nenhuma.	Conceito de "certificação".	Nenhuma.	Nenhuma.	Aumentar e melhorar a aparência gráfica da tabela das Características dos parâmetros X Principais impactos ambientais minimizados.	O Guia é informativo, portanto, não é um material para ser utilizado no cotidiano.	Melhorar a redação do texto.	Utilizaria.	Nenhuma.	O Guia está muito elementar e superficial quanto às questões ambientais. Dúvida se a rápida substituição dos móveis de baixa qualidade promove o consumo excessivo de matérias primas e a produção de lixo.
Camilo de Lelis Belchior	Nenhuma.	Nenhuma.	Nenhum.	Nenhuma.	Nenhuma.	Visuais.	Nenhuma.	Transformar o Guia em material digital, além do físico.	Com certeza.	Nenhuma.	Ficou muito interessante. É um material que o designer precisava. Ficou excelente.
Cristina Abijaode Amara Morado Nascimento	Nenhuma.	Nenhuma.	"Floresta nativa", "Dicotiledóneas" e "Coníferas".	Exemplos de madeira de manejo sustentável existentes no Brasil.	Livro com os tipos de madeira e suas características. Relação das madeiras, suas características e possibilidades de utilização.	Nenhum.	Incluir índice remissivo.	Nenhuma.	Utilizaria.	Nenhuma.	O Guia está muito interessante. A parte gráfica está bem adequada.
Eduardo José Wilke Alves	Nenhuma.	Nenhuma.	Nenhum.	Como proceder com os resíduos de lixas, serragem, cavacos, restos de tintas e peças beneficiadas. Quando utilizar cola ou pino. Quais as colas que causam menos impactos e onde encontrá-las. Se os painéis revestidos devem ser priorizados em relação aos processados nas empresas. Processo de secagem da madeira maciça.	Nenhuma.	Ilustração.	Nenhuma.	Direcionar os tipos de embalagens de acordo com os tipos das empresas.	Claro.	Nenhuma.	Abordar a porcentagem de madeira plantada direcionada à indústria moveleira. Acredita que maioria dos móveis multifuncionais acabam por realizar uma função principal e o resto é desperdício, portanto, móveis componíveis são mais adequados. "Está muito legal".

QUADRO 3
Principais questões abordadas durante as entrevistas para validação da ferramenta

(Continua)

Questões Designers	Dificuldades de interpretação	Dificuldades de localização das informações	Termos utilizados que não se fizeram entender	Informações não encontradas	Referências não encontradas	Elementos que poderiam estimular a leitura do Guia	Sugestões para amenizar possíveis dificuldades para utilização do Guia no cotidiano	Modificações necessárias	Possibilidade de utilização do Guia caso desejasse desenvolver móveis com qualidade ambiental	Perguntas não abordadas	Mais considerações
Glaucinei Rodrigues Corrêa	Nenhuma.	Nenhuma.	Conceitos de "ciclo de vida" e "sustentabilidade".	Informações sobre mercado. Porque os impactos ambientais serão minimizados, na tabela das Características do parâmetros X Principais impactos ambientais minimizados. Diferenças entre o eucalipto e o mogno citados no item "Madeira plantada ou de reflorestamento: Mitos e verdades". Registro das datas de acesso dos materiais eletrônicos.	Nenhuma.	Mais exemplos, principalmente nos "como" citados no item "Como inserir parâmetros ambientais no design de móveis de madeira?".	Abordagens mais específicas.	Classificar a indústria moveleira de acordo com a subdivisão dos setores, em função da matéria prima utilizada e da escala de produção.	Com certeza. Utilizaria também para conscientizar o empresário da importância dessa ferramenta, o que poderia melhorar a imagem da empresa.	Nenhuma.	Considerar que, além dos designers, empresários, técnicos, arquitetos e decoradores também fazem design. Especificar que o Guia aborda móveis de madeira maciça e de painéis. Substituir a imagem da figura da Norma NBR 7190 por uma ilustração. Citar o sistema múltiplo de furação (distância de 32mm) utilizado em móveis seriados. Acrescentar as vantagens para o consumidor e para as empresas no item "Valorizar / Diferenciar", inclusive com exemplos. Esse Guia é uma excelente ferramenta.
Marcelo Silva Pinto	Nenhuma.	Nenhuma.	Nenhum.	Nenhuma.	Nenhuma.	Ilustrações e exemplos de aplicação em trabalhos futuros.	Incluir índice remissivo.	Nenhuma.	Sim.	Nenhuma.	"O Guia ficou bom".

QUADRO 3
Principais questões abordadas durante as entrevistas para validação da ferramenta

(Conclusão)

Designers	Questões	Dificuldades de interpretação	Dificuldades de localização das informações	Termos utilizados que não se fizeram entender	Informações não encontradas	Referências não encontradas	Elementos que poderiam estimular a leitura do Guia	Sugestões para amenizar possíveis dificuldades para utilização do Guia no cotidiano	Modificações necessárias	Possibilidade de utilização do Guia caso desejasse desenvolver móveis com qualidade ambiental	Perguntas não abordadas	Mais considerações
Marcelo Souza Manhago	Maior atenção na tabela das Características do parâmetros X Principais impactos ambientais minimizados.	Nenhuma.	Nenhum.	Nenhum.	Reaproveitamento da matéria prima na indústria.	Nenhuma.	Ilustração.	Agregar roteiro de acompanhamento do processo de inserção dos parâmetros durante o desenvolvimento dos projetos.	Nenhuma.	Sim.	Curiosidade: esse material é só um estudo acadêmico ou será um Guia mesmo?	Boa qualidade do material em termos de conteúdo. O Guia é válido como uma ferramenta de desenvolvimento.
Márica Luiza França da Silva Batista	Reescrever o texto da tabela das Características dos parâmetros X Principais impactos ambientais minimizados.	Nenhuma.	Nenhum.	Nenhum.	Maiores informações sobre painéis de madeira.	Nenhuma.	Imagens.	Nenhuma.	Inserir texto conclusivo antes do item "Sobre a autora".	Com certeza.	Nenhuma.	Importância da distribuição desse Guia entre os escritórios de design, Arranjos Produtivos Locais (APL's) e indústrias. "É um trabalho muito bacana".
Roberto Werneck Resende Alves	Nenhuma.	Nenhuma.	Nenhum.	Nenhum.	Nenhuma.	Nenhuma.	Praticidade.	Utilizar linguagem mais acessível.	Nenhuma.	Sim.	-	Esse material vai ser lido por outros profissionais além do designer, como por exemplo, engenheiros e técnicos do setor da engenharia industrial.

Pode-se observar, no QUADRO 3, que dentre os dez atributos para a construção da ferramenta (FIG. 4), somente um foi considerado insuficiente: a apresentação do conteúdo de maneira visual. Tal insuficiência pôde ser verificada por meio de algumas sugestões, como por exemplo, da inclusão de imagens de mobiliários desenvolvidos com critérios de ecodesign. Entretanto, uma das entrevistadas questiona tal necessidade, visto que este é um material de consulta.

Já os nove atributos restantes (90%) foram alcançados, ou seja, agrupou-se os parâmetros ambientais, combinou-se orientação e informação, informou-se previamente sobre as questões ambientais, indicou-se referências, ajustou-se o conteúdo à linguagem do designer, facilitou-se a utilização no cotidiano, explicou-se como proceder, utilizou-se uma abordagem simples e viabilizou-se a aplicação durante o desenvolvimento de produtos.

Durante as entrevistas várias sugestões foram verbalizadas. Aquelas consideradas improcedentes em função da proposta da ferramenta, ou seja, facilitar a inserção de parâmetros ambientais, pelo profissional, no design de móveis de madeira, foram:

- Abordar o mercado, os empresários e a indústria;
- Fazer referência às subdivisões das indústrias do setor moveleiro, como por exemplo, pelas escalas de produção e matérias primas utilizadas;
- Considerar que, além dos designers, empresários, técnicos, arquitetos e decoradores também “fazem” design;
- Disponibilizar maior quantidade de informações sobre painéis de madeira;
- Citar os procedimentos em relação aos resíduos de lixas, serragem, cavacos, tintas e peças beneficiadas;
- Direcionar os tipos de embalagens de acordo com os tipos de empresas.

Outras foram consideradas irrelevantes, tais como:

- Substituir a imagem da figura da Norma NBR 7190 por uma ilustração;
- Registrar as datas de acesso dos materiais eletrônicos;
- Citar o sistema múltiplo de furação (distância de 32 mm) utilizado na produção de móveis seriados;
- Definir quando utilizar cola ou pino;
- Definir a prioridade entre painéis revestidos e aos processados nas empresas;
- Citar o processo de secagem da madeira maciça;
- Abordar a porcentagem de madeira plantada direcionada à indústria moveleira.

A abordagem do *Guia* quanto às questões ambientais foi considerada por uma das designers como elementar e superficial, entretanto, foi verificado que os designers possuem conhecimentos limitados sobre as questões ambientais. Sendo assim, tal abordagem fez-se necessária. Importante destacar que todos os outros entrevistados avaliaram o conteúdo como pertinente.

Exemplos de madeira de manejo sustentável existentes no Brasil foram solicitados por uma designer, entretanto, segundo a engenheira florestal e analista ambiental do Laboratório de Produtos Florestais, Maria Helena de Souza, em geral, não existem espécies com manejo sustentável, e sim áreas de exploração sustentável. Sendo assim, todas as espécies provenientes de áreas de exploração sustentável são madeiras com manejo sustentável.

Contudo, houve várias sugestões consideradas pertinentes em relação à proposta do *Guia*. Dentre elas destacam-se:

- Inserir imagens de mobiliários desenvolvidos com foco na sustentabilidade;
- Inserir ilustrações com exemplos;

- Incluir índice remissivo;
- Transformar o *Guia* em material digital;
- Conceituar os seguintes termos: “ecodesign”, “sustentabilidade”, “certificação”, “ciclo de vida”, “floresta nativa”, “coníferas”, “dicotiledôneas”;
- Identificar a inserção dos parâmetros ambientais nas fases da metodologia de projetos;
- Explicitar que o *Guia* aborda móveis de madeira maciça e de painéis;
- Demonstrar as diferenças entre o eucalipto e o mogno citados no item “Madeira plantada ou de reflorestamento: Mitos e Verdades”;
- Acrescentar vantagens para o consumidor e para as empresas no item Valorizar / Diferenciar;
- Indicar livros que tratam dos tipos de madeiras, suas características e possibilidades de utilização;
- Modificar a tabela “Características dos parâmetros *versus* Principais impactos ambientais minimizados”: aumentar, melhorar a aparência gráfica e reescrever o texto;
- Melhorar a redação do texto;
- Inserir texto conclusivo.

A partir da análise desta validação verificou-se que os objetivos foram alcançados, ou seja, *Guia para Inserção de Parâmetros Ambientais no Design de Móveis de Madeira* foi considerado de fácil aplicação e abrangente o suficiente para auxiliar designers a inserir parâmetros ambientais durante o desenvolvimento de móveis de madeira.

5.2 Aperfeiçoamento da Ferramenta: *Guia para Inserção de Parâmetros Ambientais no Design de Móveis de Madeira*

Durante as entrevistas, os profissionais contribuíram para o aprimoramento da ferramenta através de várias sugestões. Dentre elas, destacam-se a conceituação de termos empregados no texto e a identificação da inserção dos parâmetros ambientais nas fases da metodologia de projetos.

Essa última foi de fundamental importância para o aperfeiçoamento do *Guia* (item 5.3 deste trabalho) no sentido de viabilizar sua aplicação **durante** o desenvolvimento de móveis de madeira e facilitar sua utilização no **cotidiano**, por meio da inclusão de uma proposta de inserção dos parâmetros ambientais frente à metodologia básica de desenvolvimento de produtos, tradicionalmente utilizada por designers, que não havia sido ponderada anteriormente.

5.3 Guia para Inserção de Parâmetros Ambientais no Design de Móveis de Madeira

6 CONCLUSÕES

Frente às evidências dos impactos ambientais advindos dos atuais modelos de produção e consumo, a mudança de atitude dos quatro atores sociais torna-se imperativa, quais sejam:

- Governos, por meio de incentivos e estabelecimento de critérios mínimos de qualidade ambiental;
- Consumidores, por meio da seleção de produtos menos impactantes;
- Fabricantes, por meio da implantação de processos produtivos e fabricação de produtos com redução de impactos ambientais advindos do seu ciclo de vida;
- Designers, por meio da inserção de parâmetros ambientais no desenvolvimento de seus produtos.

O foco deste trabalho foi dirigido apenas a esse último ator, ou seja, o designer, que possui habilidade de convergir as necessidades e anseios dos demais.

O objetivo geral desta pesquisa foi a compreensão de como ocorre a inserção de parâmetros ambientais no design de produtos. Para tanto, foram traçados quatro objetivos específicos: 1) investigação sobre a inserção de parâmetros ambientais no desenvolvimento de produtos; 2) seleção dos parâmetros ambientais adequados à aplicação durante o processo de desenvolvimento de produtos; 3) elaboração de uma ferramenta pela qual se possa facilitar a inserção, pelo designer, de parâmetros ambientais de maneira abrangente, no projeto de móveis de madeira; 4) validação da ferramenta elaborada.

A partir da revisão bibliográfica sobre parâmetros ambientais e seu modo de inclusão no desenvolvimento de produtos, verificou-se a ocorrência de equívocos e parcialidade, que foi confirmada em pesquisa de campo realizada com designers que praticam o ecodesign.

Neste contexto, equívocos e parcialidade estão intimamente relacionados, pois, os designers possuem conhecimentos limitados sobre o ciclo de vida dos produtos e da abrangência dos

parâmetros ambientais. Alguns desses profissionais acreditam que inserir um ou outro critério ambiental durante o desenvolvimento de seus produtos, como a seleção de madeira de reflorestamento ou a utilização de um verniz à base d'água, por exemplo, é suficiente para se considerarem praticantes do ecodesign. Contudo, concluiu-se que o ecodesign deve ser fundamentado em **critérios múltiplos**, considerando **todo ciclo de vida** do produto.

Por outro lado, foi constatado que as ferramentas disponíveis são inadequadas para utilização por designers, pois estas se mostram essencialmente generalistas, superficiais, de difícil aplicação, não são adequadas para realidade brasileira, apresentam conteúdos bastante técnicos, são voltadas para atuação gerencial e que, muitas vezes, demandam conhecimentos prévios, tempo, disposição e *know-how* dos profissionais, o que desestimula seu emprego.

Baseado nos pontos positivos e lacunas encontradas foram compilados 10 atributos para o desenvolvimento de uma ferramenta que **facilitasse** a inserção de parâmetros ambientais no **desenvolvimento** de produtos de maneira **abrangente** e com características favoráveis à utilização por **designers**.

Foram identificados 213 parâmetros ambientais. Estes, classificados em 10 categorias, foram triados (parâmetros aplicáveis no desenvolvimento de produtos), selecionados (para serem aplicados em móveis de madeira), e organizados (agrupamento dos parâmetros semelhantes). Por fim, houve a necessidade complementar os 126 parâmetros remanescentes deste processo, no sentido de fornecer instrumentos tangíveis para efetivação da inserção, pois, grande parte destes não oferecia o modo de inclusão, ou seja, o **como** atuar.

Esse procedimento permitiu a elaboração da ferramenta *Guia para Inserção de Parâmetros Ambientais no Design de Móveis de Madeira*, que foi validada por meio de entrevistas dirigidas a designers de móveis, tendo sido sua eficácia verificada frente aos atributos estipulados.

Neste contexto, destaca-se a possibilidade de elaboração de ferramentas para inserção de parâmetros ambientais no design de produtos em outros setores industriais, por meio da replicação do método desenvolvido.

Esta pesquisa permitiu constatar a real carência e necessidade de ferramentas que auxiliem designers a inserir parâmetros ambientais no desenvolvimento de seus produtos.

Sendo assim, a principal contribuição deste estudo foi evidenciar que as questões ambientais podem ser inseridas por esses profissionais durante sua atividade projetual. Contudo, ainda não se pode afirmar que a ferramenta desenvolvida é de fácil aplicação por designers e abrangente o suficiente, pois esta não foi aplicada em situação real de uso. Tal restrição indica a necessidade do prosseguimento deste trabalho, podendo conduzir novas diretrizes para o aperfeiçoamento do *Guia*, assim como verificar sua eficiência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR ISO 7190 – Projeto de estruturas*. Rio de Janeiro, 1987. 107 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 10004 – Resíduos sólidos - Classificação*. Rio de Janeiro, 2004. 71 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR ISO 14001 – Sistemas da gestão ambiental – Requisitos com orientações para uso*. Rio de Janeiro, 2004. 27 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR/ISO 14040 – Gestão ambiental – Avaliação do ciclo de vida – Princípios e estrutura*. Rio de Janeiro, 2001. 10 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR ISO 14050 – Gestão Ambiental – Vocabulário*. Rio de Janeiro, 2004. 23 p.

BANDEIRA, Ana Paula Venturini. *Aplicação do ecodesign em empresa mineira e a percepção dos funcionários: um estudo de caso*. 2003. 131 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2003.

BEATO, Roberto Salgado. *Índice de sustentabilidade empresarial em bolsas de valores e a influência sobre a gestão ambiental das empresas: um estudo do ISE Bovespa*. 2007. 201 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Pós-Graduação em Administração, Centro Universitário Nove de Julho, São Paulo, 2007.

BIAZIN, Celestina Crocetta; GODOY, Amália M. G. O selo verde: uma nova exigência internacional para as organizações. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DA PRODUÇÃO, XX, 2000, São Paulo. *Anais...* São Paulo, 2000, p. 1-8.

CHAVES, Liliane Iten. *Parâmetros ambientais no planejamento de móveis seriadados de madeira de acordo com relatos de designers*. 2003. 136 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia) – Curso de Pós-Graduação em Tecnologia, Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná, Curitiba, 2003.

CHAVES, Liliane Iten. Design para a sustentabilidade ambiental: estratégias, métodos e ferramentas de design para o setor de móveis. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM DESIGN – P&D, 8, 2008, São Paulo. [Anais eletrônicos] São Paulo: Centro Universitário SENAC, 2008. 1 CD-ROM ISBN: 978-8560186-03-07.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. *Nosso Futuro Comum*. Rio de Janeiro: Editora Fundação Getúlio Vargas, 1988. 430 p.

CORRÊA, Leonilda Beatriz Campos Gonçalves Alves. *Comércio e meio ambiente: Atuação diplomática brasileira em relação ao selo verde*. Coleção Curso de Altos Estudos do Instituto Rio Branco, v. 5. Brasília: Instituto Rio Branco, 1998, 296 p. CDU: 399.54:504.03.

DLEHL, Jan Carel; CRUL, Marcel; BLJMA, Arlanne. Ecodesign in Central America, ecodesign methodology: product improvement tool (PIT). *The journal of sustainable product design*, Holanda, v. 1, n. 3, p. 197-205, 2001, Disponível em: <<http://www.springerlink.com/content/?k=Ecodesign+in+Central+America%2c+Ecodesign+methodology%3a+Product+Improvement+Tool>>. Acesso em: 02 set. 2009.

DOGAN, Cagla; WALKER, Stuart. The best of both: a study of the feasibility of integration scales of design and production for sustainable products. *The journal of sustainable product design*, Holanda, v. 3, n. 3-4, p. 135-147, 2003, Disponível em: <<http://www.springerlink.com.w10036.dotlib.com.br/content/?k=The+best+of+both%3a+A+study+of+the+feasibility+of+integrating+scales+of+design+and+production+for+sustainable+products&cb=2000&ce=2009&sortorder=asc&sw=the+best+of+both>>. Acesso em: 17 set. 2009.

ECHEVESTE, Márcia E.; SAURIN, Tarcísio Abreu; DANILEVICZ, Ângela de Moura Ferreira. Avaliação do uso de prática de ecodesign nas indústrias do Rio Grande do Sul: um estudo introdutório. *Produto & Produção*, Porto Alegre, v. 6, 2002, Disponível em: <<http://www.seer.ufrgs.br/index.php/ProdutoProducao/article/view/1443/388>>. Acesso em: 29 jun. 2008.

GARCIA, Juan Carlos Claros. *Ecodesign: estudo de caso de uma indústria de móveis de escritório*. 2007. 157 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.

GUÉRON, Ana Luisa. *Rotulagem e certificação ambiental: uma base para subsidiar a análise da certificação florestal no Brasil*. 2003. 112 f. Dissertação (Mestrado em Ciências em Planejamento Energético) – Curso de Pós-Graduação de Engenharia, Universidade Federal Do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2003.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Censo Industrial, n. 1, p. 1-220. Rio de Janeiro, 1985. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/censoindustrial/Censo%20Industrial_1985_n1_DG_Brasil.pdf>. Acesso em: 02 set. 2009. ISSN: 0103-6165.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Pesquisa Industrial, v. 24, n. 1, p. 1-275. Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <<http://www1.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/industria/pia/empresas/emp2005.pdf>>. Acesso em: 02 set. 2009. ISSN: 0100-5138.

KAZAZIAN, Thierry (Org.). *Haverá a idade das coisas leves: design e desenvolvimento sustentável*. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2005. 194 p.

LELLES, L. C. *et al.* Perfil ambiental qualitativo da extração de areia em cursos d'água. *Revista Árvore*, Viçosa, v. 29, n. 3, p. 439-444, Abr. 2005.

LOFTHOUSE, Vicky. Ecodesign tools for designers: defining the requirements. *Journal of cleaner production*, Amsterdã, v. 14, n. 15-16, p. 1386-1395, 2006, Disponível em: <[http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6VFX-4J0WR9J-6&_user=686413&_coverDate=12%2F31%2F2006&_rdoc=13&_fmt=high&_orig=browse&_srch=doc-info\(%23toc%236022%232006%23999859984%23627189%23FLA%23display%23Volume\)&_cdi=6022&_sort=d&_docanchor=&_ct=18&_acct=C000037539&_version=1&_urlVersion=0&_userid=686413&md5=4bd00affa2c9489e0918fc208d33fb1f](http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6VFX-4J0WR9J-6&_user=686413&_coverDate=12%2F31%2F2006&_rdoc=13&_fmt=high&_orig=browse&_srch=doc-info(%23toc%236022%232006%23999859984%23627189%23FLA%23display%23Volume)&_cdi=6022&_sort=d&_docanchor=&_ct=18&_acct=C000037539&_version=1&_urlVersion=0&_userid=686413&md5=4bd00affa2c9489e0918fc208d33fb1f)>. Acesso em: 28 set. 2009.

LUTTROP, Conrad; LAGERSTEDT, Jessica. Ecodesign and the ten golden rules: generic advice for merging environmental aspects into product development. *Journal of cleaner production*, Amsterdã, v. 14, n. 15-16, p. 1396-1408, 2006, Disponível em: <[http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6VFX-4J0WR9J-6&_user=686413&_coverDate=12%2F31%2F2006&_rdoc=13&_fmt=high&_orig=browse&_srch=doc-info\(%23toc%236022%232006%23999859984%23627189%23FLA%23display%23Volume\)&_cdi=6022&_sort=d&_docanchor=&_ct=18&_acct=C000037539&_version=1&_urlVersion=0&_userid=686413&md5=4bd00affa2c9489e0918fc208d33fb1f](http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6VFX-4J0WR9J-6&_user=686413&_coverDate=12%2F31%2F2006&_rdoc=13&_fmt=high&_orig=browse&_srch=doc-info(%23toc%236022%232006%23999859984%23627189%23FLA%23display%23Volume)&_cdi=6022&_sort=d&_docanchor=&_ct=18&_acct=C000037539&_version=1&_urlVersion=0&_userid=686413&md5=4bd00affa2c9489e0918fc208d33fb1f)>. Acesso em: 20 set. 2009.

MANZINI, Ezio; VEZZOLI, Carlo. *O Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis: Os requisitos ambientais dos produtos industriais*. Tradução de Astrid de Carvalho. São Paulo: Edusp – Editora da Universidade de São Paulo, 2008. 367 p. ISBN: 978-85-314-0731-4. Título original: *Lo sviluppo di prodotti sostenibili: I requisiti ambientali dei prodotti industriali*.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. *Técnicas de pesquisa*. 6. Ed. – 3. reimpr. São Paulo: Editora Atlas, 2007. 289 p. ISBN: 978-224-4250-8.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. *Metodologia científica*. 5. Ed. – 2. reimpr. São Paulo: Editora Atlas, 2008. 312 p. ISBN: 978-224-4762-6.

MAZZINI, Ana Luiza Dolabela de Amorim. *Dicionário educativo de termos ambientais*. 3. ed. Belo Horizonte: Editora O Lutador, 2006. 536 p. ISBN: 85-903 655-2-2.

MELLO, Carolina Iuva de. *Análise do processo de desenvolvimento de produtos no setor moveleiro de Santa Maria sob uma perspectiva ambiental*. 2008. 84 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de produção) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia de produção, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2008.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE / SECRETARIA DE POLÍTICAS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. *Rotulagem Ambiental: documento base para o Programa Brasileiro de Rotulagem Ambiental*. Brasília: MMA/SPDS, 2002. 210 p.

MORILHAS, Leandro José. *O estágio emergente das práticas ambientais no desenvolvimento de produto das organizações inovadoras: um estudo exploratório*. 2007. 224 p. Dissertação (Mestrado em Administração) – Curso de Pós-Graduação em Administração, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, USP, São Paulo, 2007.

OTTE, Marina. *Ecodesign: o uso do design ambientalmente adequado, um estudo de caso na indústria moveleira Butzke*. 2008. 118 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2008.

PÁDUA, José Augusto. *Um sopro de destruição: Pensamento político e crítica ambiental no Brasil escravista*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2002. 318 p.

PEREIRA, Andréa Franco. A sustentabilidade ambiental e a complexidade sistêmica no design industrial de produtos. *Estudos em Design*, Rio de Janeiro, v. 10, n. 1, p. 37-61, Jun. 2002.

PEREIRA, Andréa Franco. Ecodesign – A nova ordem da indústria moveleira. In: MADETEC – SEMINÁRIO DE PRODUTOS SÓLIDOS DE MADEIRA DE EUCALIPTO, II, 2003, Belo Horizonte. II MADETEC. Universidade Federal de Viçosa: SIF Sociedade de Investigações Florestais, 2003. p. 156-174.

POCHAT, Stéphane Le; BERTOLUCI, Gwenola; FROELICH, Daniel. Integrating ecodesign by conducting changes in SMEs. *Journal of cleaner production*, Amsterdã, v. 15, n. 7, p. 671-680, 2007, Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science?_ob=PublicationURL&_tockey=%23TOC%236022%232007%23999849992%23639093%23FLA%23&_cdi=6022&_pubType=J&_auth=y&_acct=C000037539&_version=1&_urlVersion=0&_userid=686413&md5=770783cce8bc07c54ddee194e6574878>. Acesso em: 05 set. 2009.

QUIVY, Raymond; CAMPENHOUDT, Luc Van. *Manual de investigação em ciências sociais*. Tradução de João Minhoto Marques, Maria Amália Mendes e Maria Carvalho. 4ª ed. Lisboa: Gradativa, 2005. 282 p. ISBN: 972-662-275-1. Título original: *Manuel de recherche en sciences sociales*.

VENZKE, Cláudio Senna. *A situação do ecodesign em empresas moveleiras da região de Bento Gonçalves, RS: Análise da postura e das práticas ambientais*. 2002. 126 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

WAAGE, Sissel A. Re-considering product design: a practical “road-map” for integration of sustainability issues. *Journal of cleaner production*, Amsterdã, v. 15, n. 7, p. 638-649, 2007, Disponível em: <
http://www.sciencedirect.com/science?_ob=PublicationURL&_tockey=%23TOC%236022%232007%23999849992%23639093%23FLA%23&_cdi=6022&_pubType=J&_auth=y&_acct=C000037539&_version=1&_urlVersion=0&_userid=686413&md5=770783cce8bc07c54ddee194e6574878>. Acesso em: 25 set. 2009.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Aporte dos Parâmetros Ambientais

Aporte dos Parâmetros Ambientais

(Continua)

Parâmetros Ambientais	Autores
Adaptar a abordagem do ecodesign europeu para necessidades e contexto locais	Dlehi, Crul e Bljma (2001)
Adaptar a gestão e fluxos de informação de acordo com os objetivos ambientais definidos pela empresa	Pochat, Bertoluci e Forelich (2006)
Agregar valor estético aos materiais reciclados	Ramos (2001)
Aliar manufatura e descarte com estratégias sistema-produto	Garcia (2007)
Aproveitar as qualidades inerentes dos materiais biodegradáveis	Joaquim Viñolas Marlet (2005)
Aumentar a resistência do produto	Besch (2005) <i>apud</i> Garcia (2007)
Comunicar os aspectos ambientais do produto	Morilhas (2007) Otte (2008)
Definir estratégia ambiental de acordo com estratégia global da empresa	Pochat, Bertoluci e Forelich (2006)
Desconsiderar o custo durante fase conceitual	Otte (2008)
Desenvolver competências locais	Dogan e Walker (2003) Garcia (2007)
Desenvolver ferramenta de ecodesign "step-by-step"	Fiksel (1996) <i>apud</i> Venzke (2002) Scharf (2004) <i>apud</i> Mello (2008)
Desenvolver ferramenta de ecodesign apresentando conteúdo de maneira altamente visual	Dlehi, Crul e Bljma (2001)
Desenvolver produtos com alta durabilidade e confiabilidade	Joaquim Viñolas Marlet (2005)
Desenvolver produtos com o espírito do "clássico": tranceder modas e tendências efêmeras	Joaquim Viñolas Marlet (2005) Brezet & van Hemel (2001) <i>apud</i> Garcia (2007)
Desenvolver produtos que resolvam necessidades humanas e sociais reais	Joaquim Viñolas Marlet (2005)
Desevolver produtos multifuncioanais	Joaquim Viñolas Marlet (2005) Brezet & van Hemel (2001) <i>apud</i> Garcia (2007)
Design atemporal	Joaquim Viñolas Marlet (2005)
Design modular e reconfigurável	Ramos (2001) Garcia (2007) Brezet & van Hemel (1997) <i>apud</i> Venzke (2003) Fiksel (1996) <i>apud</i> Venzke (2002) Otte (2008)
Design para descarte seguro	Brezet & van Hemel (2001) <i>apud</i> Garcia (2007) Garcia (2007)
Design para desmontagem	Garcia (2007) Joaquim Viñolas Marlet (2005)
Design para durabilidade	Mello (2008) Garcia (2007)
Design para reciclagem	Garcia (2007) Scharf (2004) <i>apud</i> Mello (2008) Otte (2008) Luttrupp e Lagerstedt (2006) Garcia (2007)
Design para remanufatura	Ramos (2001) Brezet & van Hemel (2001) <i>apud</i> Garcia (2007) Joaquim Viñolas Marlet (2005)
Design para reuso	Garcia (2007) Brezet & van Hemel (2001) <i>apud</i> Garcia (2007) Ramos (2001)
Elaborar manual de reparo e manutenção para usuários	Thompson (1999) <i>apud</i> Garcia (2007) Luttrupp e Lagerstedt (2006) Joaquim Viñolas Marlet (2005)
Eliminar adesivos, pinturas e acabamentos a base de solventes	Garcia (2007)
Eliminar pinturas e acabamentos com conteúdo de metais	Garcia (2007)
Estabelecer estratégias de gestão de resíduos	Joaquim Viñolas Marlet (2005)
Evitar materiais compostos	Joaquim Viñolas Marlet (2005)
Evitar material produtor de emissões tóxicas	Ramos (2001)
Evitar peças incrustadas	Joaquim Viñolas Marlet (2005)
Evitar superdimensionamento do produto	Joaquim Viñolas Marlet (2005) Ramos (2001)
Evitar uso de materiais derivados de petróleo	Chaves (2003) Morilhas (2007)
Executar análise do ciclo de vida do produto	Thompson (1999) <i>apud</i> Garcia (2007) Scharf (2004) <i>apud</i> Mello (2008) Luttrupp e Lagerstedt (2006)
Executar análises ambientais do produto	Pochat, Bertoluci e Forelich (2006)
Facilitar a separação dos materiais	Besch (2005) <i>apud</i> Garcia (2007) Joaquim Viñolas Marlet (2005)

Aporte dos Parâmetros Ambientais

(Continua)

Parâmetros Ambientais	Autores
Facilitar acesso aos componentes do produto	Fiksel (1996) <i>apud</i> Venzke (2002) Joaquim Viñolas Marlet (2005)
Facilitar desmontagem do produto	Morilhas (2007) Thompson (1999) <i>apud</i> Garcia (2007) Besch (2005) <i>apud</i> Garcia (2007) Otte (2008) Joaquim Viñolas Marlet (2005)
Facilitar manutenção do produto	Ramos (2001) Brezet & van Hemel (2001) <i>apud</i> Garcia (2007) Joaquim Viñolas Marlet (2005) Otte (2008)
Facilitar montagem do produto	Morilhas (2007) Ramos (2001)
Facilitar reparo do produto	Brezet & van Hemel (2001) <i>apud</i> Garcia (2007) Joaquim Viñolas Marlet (2005)
Facilitar substituição de peças do produto	Ramos (2001)
Fornecer assistência na realização de mudanças nas empresas	Pochat, Bertoluci e Forelich (2006)
Gerar conhecimento de base para condução dos projetos de ecodesign de maneira autônoma nas empresas	Pochat, Bertoluci e Forelich (2006)
Identificar perigos potenciais do produto no final da vida útil	Thompson (1999) <i>apud</i> Garcia (2007)
Identificar pontos de separação do produto	Thompson (1999) <i>apud</i> Garcia (2007) Joaquim Viñolas Marlet (2005)
Incentivar mudanças culturais	Ramos (2001)
Incorporar ferramentas de tomada de decisão	Waage (2006)
Informar ao usuário de suas responsabilidades implícitas na compra de um produto	Joaquim Viñolas Marlet (2005)
Informar ao usuário, desde o instante da compra, a possibilidade de remanufatura associada ao produto	Joaquim Viñolas Marlet (2005)
Informar ao usuário sobre as características particulares e o destino natural dos materiais biodegradáveis	Joaquim Viñolas Marlet (2005)
Informar composição dos materiais, dos aditivos, a porcentagem de material reciclado e material virgem	Joaquim Viñolas Marlet (2005)
Inovar: conceito / produto / função	Otte (2008)
Integrar sistemas de concepção	Waage (2006)
Melhorar eficiência do consumo de energia considerando o ciclo de vida	Manzini e Vezzoli (2008)
Melhorar manutenção e controle de processos	Scharf (2004) <i>apud</i> Mello (2008)
Melhorar o clima organizacional	Scharf (2004) <i>apud</i> Mello (2008)
Modificar processos definindo indicadores e ferramentas de suporte para dep. de projeto e des. da empresa	Pochat, Bertoluci e Forelich (2006)
Não empregar materiais ou substâncias incompatíveis que possam atrapalhar a qualidade dos resíduos	Joaquim Viñolas Marlet (2005)
Não empregar tratamentos superficiais suscetíveis ao desgaste	Joaquim Viñolas Marlet (2005)
Não superdimensionar a qualidade do produto	Joaquim Viñolas Marlet (2005)
Não utilizar fontes de energia de origem fóssil	Joaquim Viñolas Marlet (2005)
Não utilizar recursos escassos	Joaquim Viñolas Marlet (2005)
Observar origem dos materiais	Mello (2008) Chaves (2003)
Observar toxicidade dos materiais	Chaves (2003)
Oferecer arrendamento, aluguel ou <i>leasing</i> de produtos	Garcia (2007)
Oferecer produtos-serviços apreciados pela sociedade	Manzini e Vezzoli (2008)
Oferecer serviços de manutenção do produto	Besch (2005) <i>apud</i> Garcia (2007) Joaquim Viñolas Marlet (2005)
Otimizar as sequências de embalagem e desembalagem dos produtos	Joaquim Viñolas Marlet (2005)
Otimizar aspecto funcional do produto	Brezet & van Hemel (1997) <i>apud</i> Venzke (2003) Ramos (2001)
Otimizar fim da vida útil do produto	Joaquim Viñolas Marlet (2005) Brezet & van Hemel (1997) <i>apud</i> Venzke (2003)
Otimizar matéria prima	Otte (2008)
Otimizar sistemas de transporte	Brezet & van Hemel (1997) <i>apud</i> Venzke (2003)
Otimizar técnicas de produção (SGA, certificação série 14000)	Brezet & van Hemel (1997) <i>apud</i> Venzke (2003) Morilhas (2007)
Otimizar tempo de vida do produto	Brezet & van Hemel (1997) <i>apud</i> Venzke (2003)
Planejar corte e tamanho das peças	Chaves (2003)
Possibilitar o descarte do móvel sem causar efeitos danosos ao solo, ar e água	Mello (2008)
Produtos biodegradáveis não devem conter outros materiais e substâncias incompatíveis c/ compostagem	Joaquim Viñolas Marlet (2005)
Produtos com o mínimo de manutenção	Ramos (2001)
Projetar produtos empilháveis	Dlehi, Crul e Bljma (2001)
Projetar produtos que ofereçam serviços ecologicamente mais favoráveis	Manzini e Vezzoli (2008) Ramos (2001) Chaves (2003)
Prolongar vida útil do produto	Thompson (1999) <i>apud</i> Garcia (2007) Garcia (2007) Otte (2008) Luttrupp e Lagerstedt (2006)

Aporte dos Parâmetros Ambientais

(Continua)

Parâmetros Ambientais	Autores
Promover a compatibilidade das funções que irão se integrar	Joaquim Viñolas Marlet (2005)
Promover a desmaterialização do produto	Brezet & van Hemel (1997) <i>apud</i> Venzke (2003) Manzini e Vezzoli (2008) Joaquim Viñolas Marlet (2005)
Promover a disposição mais segura	Brezet & van Hemel (2001) <i>apud</i> Garcia (2007)
Promover a fidelidade dos usuários	Joaquim Viñolas Marlet (2005)
Promover a incineração com recuperação do calor para geração de eletricidade ou vapor	Environmental Protection Agency Fiksel (1996) <i>apud</i> Venzke (2002)
Promover a Incineração mais segura	Brezet & van Hemel (2001) <i>apud</i> Garcia (2007)
Promover a prevenção de acidentes	Fiksel (1996) <i>apud</i> Venzke (2002)
Promover a relação produto-usuário forte	Brezet & van Hemel (2001) <i>apud</i> Garcia (2007)
Promover atualização dos produtos	Luttrupp e Lagerstedt (2006)
Promover estratégias de desenho e produção a longo prazo	Joaquim Viñolas Marlet (2005)
Promover inovações socioculturais através do desenvolvimento de atividades no plano cultural	Manzini e Vezzoli (2008)
Promover logística energeticamente eficiente	Brezet & van Hemel (2001) <i>apud</i> Garcia (2007)
Promover manutenção sem exigência de conhecimentos técnicos e ferramentas específicas	Joaquim Viñolas Marlet (2005)
Promover baixo custo de manutenção	Joaquim Viñolas Marlet (2005)
Promover intercâmbio das diversas partes, peças e componentes dos produtos	Joaquim Viñolas Marlet (2005) Ramos (2001)
Promover uso compartilhado do produto	Brezet & van Hemel (1997) <i>apud</i> Venzke (2003)
Promover reparo dos produtos	Luttrupp e Lagerstedt (2006)
Racionalizar o produto	Chaves (2003)
Reciclar materiais	Brezet & van Hemel (2001) <i>apud</i> Garcia (2007) Joaquim Viñolas Marlet (2005)
Recuperar compontes	Fiksel (1996) <i>apud</i> Venzke (2002) Joaquim Viñolas Marlet (2005)
Recuperar embalagens	Fiksel (1996) <i>apud</i> Venzke (2002)
Recuperar material	Fiksel (1996) <i>apud</i> Venzke (2002) Joaquim Viñolas Marlet (2005)
Recuperar resíduos	Fiksel (1996) <i>apud</i> Venzke (2002)
Reduzir as dimensões dos produtos	Fiksel (1996) <i>apud</i> Venzke (2002) Joaquim Viñolas Marlet (2005)
Reduzir complexidade das embalagens	Fiksel (1996) <i>apud</i> Venzke (2002)
Reduzir consumo de água	Ramos (2001) Mello (2008) Joaquim Viñolas Marlet (2005)
Reduzir consumo de energia	Ramos (2001) Chaves (2003) Thompson (1999) <i>apud</i> Garcia (2007) Brezet & van Hemel (2001) <i>apud</i> Garcia (2007) Fiksel (1996) <i>apud</i> Venzke (2002) Mello (2008) Luttrupp e Lagerstedt (2006) Joaquim Viñolas Marlet (2005)
Reduzir consumo de energia na fabricação	Ramos (2001) Thompson (1999) <i>apud</i> Garcia (2007) Joaquim Viñolas Marlet (2005)
Reduzir consumo de energia na fase do uso	Luttrupp e Lagerstedt (2006) Joaquim Viñolas Marlet (2005)
Reduzir consumo de energia no serviço	Thompson (1999) <i>apud</i> Garcia (2007) Joaquim Viñolas Marlet (2005)
Reduzir consumo de energia no transporte	Ramos (2001) Joaquim Viñolas Marlet (2005)
Reduzir consumo de materiais	Environmental Protection Agency Luttrupp e Lagerstedt (2006) Morilhas (2007) Thompson (1999) <i>apud</i> Garcia (2007) Brezet & van Hemel (1997) <i>apud</i> Venzke (2003) Lewis & Gertsakis (2001) <i>apud</i> Garcia (2007)
Reduzir consumo de recusos na fase do uso	Luttrupp e Lagerstedt (2006)
Reduzir consumo de substâncias tóxicas (uréia formaldeído)	Lewis & Gertsakis (2001) <i>apud</i> Garcia (2007)
Reduzir consumo de têxteis	Lewis & Gertsakis (2001) <i>apud</i> Garcia (2007)
Reduzir desperdício de insumos	Brezet & van Hemel (2001) <i>apud</i> Garcia (2007)
Reduzir distância entre fornecedores e fabricantes	Fiksel (1996) <i>apud</i> Venzke (2002) Garcia (2007)
Reduzir diversidade de materiais em um mesmo produto	Luttrupp e Lagerstedt (2006) Thompson (1999) <i>apud</i> Garcia (2007) Joaquim Viñolas Marlet (2005)
Reduzir impacto ambiental no uso do produto	Brezet & van Hemel (1997) <i>apud</i> Venzke (2003) Otte (2008)
Reduzir impactos ambientais	Morilhas (2007)

Aporte dos Parâmetros Ambientais

(Continua)

Parâmetros Ambientais	Autores
Reduzir o consumo de materiais virgens	Joaquim Viñolas Marlet (2005)
Reduzir o peso das matérias primas do produto	Joaquim Viñolas Marlet (2005)
Reduzir perdas de energias	Thompson (1999) <i>apud</i> Garcia (2007) Brezet & van Hemel (2001) <i>apud</i> Garcia (2007)
Reduzir perdas de material	Garcia (2007) Mello (2008)
Reduzir peso das embalagens	Fiksel (1996) <i>apud</i> Venzke (2002) Ramos (2001)
Reduzir peso do produto	Brezet & van Hemel (2001) <i>apud</i> Garcia (2007) Luttrupp e Lagerstedt (2006) Joaquim Viñolas Marlet (2005)
Reduzir poluição gerada na disposição	Thompson (1999) <i>apud</i> Garcia (2007)
Reduzir poluição gerada na extração	Thompson (1999) <i>apud</i> Garcia (2007)
Reduzir poluição gerada na manufatura	Thompson (1999) <i>apud</i> Garcia (2007)
Reduzir poluição gerada pelo transporte	Ramos (2001)
Reduzir quantidade de componentes do produto	Joaquim Viñolas Marlet (2005) Garcia (2007)
Reduzir quantidade de insumo através de métodos de produção mais limpa	Brezet & van Hemel (2001) <i>apud</i> Garcia (2007) Garcia (2007)
Reduzir quantidade de operações de montagem do produto	Thompson (1999) <i>apud</i> Garcia (2007)
Reduzir quantidade de recursos naturais	Ramos (2001) Joaquim Viñolas Marlet (2005) Mello (2008)
Reduzir quantidade de resíduos gerados na produção do produto	Brezet & van Hemel (2001) <i>apud</i> Garcia (2007) Venzke (2003) Ramos (2001) Garcia (2007)
Reduzir quantidade de viagens para transporte	Luttrupp e Lagerstedt (2006)
Reduzir quantidade dos estágios de produção do produto	Brezet & van Hemel (2001) <i>apud</i> Garcia (2007)
Reduzir uniões permanentes	Joaquim Viñolas Marlet (2005) Ramos (2001) Brezet & van Hemel (2001) <i>apud</i> Garcia (2007)
Reduzir volume do produto	Fiksel (1996) <i>apud</i> Venzke (2002) Joaquim Viñolas Marlet (2005) Mello (2008)
Remanufaturar o mobiliário usado	Besch (2005) <i>apud</i> Garcia (2007) Environmental Protection Agency
Reutilizar componentes após vida útil	Besch (2005) <i>apud</i> Garcia (2007) Otte (2008) Joaquim Viñolas Marlet (2005)
Reutilizar material após vida útil	Joaquim Viñolas Marlet (2005) Otte (2008) Environmental Protection Agency
Reutilizar o produto	Joaquim Viñolas Marlet (2005)
Reutilizar resíduos	Morilhas (2007) Chaves (2003) Scharf (2004) <i>apud</i> Mello (2008) Fiksel (1996) <i>apud</i> Venzke (2002) Otte (2008) Ullmann (2000) Joaquim Viñolas Marlet (2005)
Selecionar fornecedores baseado em critérios ambientais	Garcia (2007)
Simplificar encaixes utilizados no produto	Thompson (1999) <i>apud</i> Garcia (2007) Brezet & van Hemel (1997) <i>apud</i> Venzke (2003) Ramos (2001)
Simplificar forma do produto	Brezet & van Hemel (1997) <i>apud</i> Venzke (2003) Joaquim Viñolas Marlet (2005) Garcia (2007)
Simplificar montagem do produto	Fiksel (1996) <i>apud</i> Venzke (2002) Luttrupp e Lagerstedt (2006)
Substituir tecnologias / modificar equipamentos para reduzir consumo de insumos e emissão de poluentes	Scharf (2004) <i>apud</i> Mello (2008)
Treinar funcionários para ecoeficiência	Otte (2008) Scharf (2004) <i>apud</i> Mello (2008)
Padronizar encaixes	Thompson (1999) <i>apud</i> Garcia (2007) Joaquim Viñolas Marlet (2005)
Utilizar adesivos base d'água	Thompson (1999) <i>apud</i> Garcia (2007)
Utilizar adesivos biodegradáveis nas embalagens	Joaquim Viñolas Marlet (2005)
Utilizar chapas fabricadas com PET	Chaves (2003)

Aporte dos Parâmetros Ambientais

(Continua)

Parâmetros Ambientais	Autores
Utilizar costaneiras	Ullmann (2000)
Utilizar documentação eletrônica em substituição ao papel	Brezet & van Hemel (1997) <i>apud</i> Venzke (2003)
Utilizar embalagem menor e/ou mais limpa	Brezet & van Hemel (2001) <i>apud</i> Garcia (2007) Fiksel (1996) <i>apud</i> Venzke (2002)
Utilizar embalagem reciclada	Morilhas (2007)
Utilizar embalagens desmontáveis ou adaptadas às dimensões comerciais	Otte (2008)
Utilizar espessura mínima em placas de madeira	Chaves (2003)
Utilizar ferramentas de ecodesign	Otte (2008)
Utilizar fonte de energia alternativa / limpa	Brezet & van Hemel (2001) <i>apud</i> Garcia (2007) Fiksel (1996) <i>apud</i> Venzke (2002) Joaquim Viñolas Marlet (2005) Ramos (2001)
Utilizar fontes sustentáveis de combustíveis	Thompson (1999) <i>apud</i> Garcia (2007)
Utilizar insumos mais limpos	Brezet & van Hemel (2001) <i>apud</i> Garcia (2007)
Utilizar madeira reflorestada	Chaves (2003)
Utilizar madeiras provenientes de plantações manejadas / certificadas	Lewis & Gertsakis (2001) <i>apud</i> Garcia (2007)
Utilizar mão de obra local	Ramos (2001)
Utilizar materiais abundantes	Ramos (2001)
Utilizar materiais biodegradáveis em produtos de vida útil breve	Fiksel (1996) <i>apud</i> Venzke (2002) Ramos (2001)
Utilizar materiais corriqueiramente reciclados e sustentados por sistemas de coleta	Lewis & Gertsakis (2001) <i>apud</i> Garcia (2007) Joaquim Viñolas Marlet (2005)
Utilizar materiais de acordo com legislação	Thompson (1999) <i>apud</i> Garcia (2007) Luttrupp e Lagerstedt (2006)
Utilizar materiais de alta qualidade p/ potencializar durabilidade do produto e reduzir necessidade de manut	Joaquim Viñolas Marlet (2005) Garcia (2007)
Utilizar materiais de baixo impacto ambiental	Brezet & van Hemel (1997) <i>apud</i> Venzke (2003) Otte (2008) Brezet & van Hemel (2001) <i>apud</i> Garcia (2007)
Utilizar materiais de conteúdo de energia mais baixos	Brezet & van Hemel (2001) <i>apud</i> Garcia (2007) Lewis & Gertsakis (2001) <i>apud</i> Garcia (2007) Joaquim Viñolas Marlet (2005)
Utilizar materiais de fácil reciclagem	Thompson (1999) <i>apud</i> Garcia (2007) Lewis & Gertsakis (2001) <i>apud</i> Garcia (2007)
Utilizar materiais leves	Fiksel (1996) <i>apud</i> Venzke (2002) Lewis & Gertsakis (2001) <i>apud</i> Garcia (2007)
Utilizar materiais livres de qualquer substância tóxica	Fiksel (1996) <i>apud</i> Venzke (2002) Scharf (2004) <i>apud</i> Mello (2008) Luttrupp e Lagerstedt (2006)
Utilizar materiais locais	Dogan e Walker (2003) Ramos (2001)
Utilizar materiais não agressivos ao meio ambiente	Brezet & van Hemel (1997) <i>apud</i> Venzke (2003)
Utilizar materiais não contaminantes	Fiksel (1996) <i>apud</i> Venzke (2002) Joaquim Viñolas Marlet (2005)
Utilizar materiais não degradantes da camada de ozônio	Lewis & Gertsakis (2001) <i>apud</i> Garcia (2007)
Utilizar materiais produzidos com o emprego de técnicas de produção mais limpa	Lewis & Gertsakis (2001) <i>apud</i> Garcia (2007)
Utilizar materiais que gerem energia no pós uso através da incineração	Ramos (2001)
Utilizar materiais que não contribuam a síndrome do prédio doente	Lewis & Gertsakis (2001) <i>apud</i> Garcia (2007) Ramos (2001) Thompson (1999) <i>apud</i> Garcia (2007)
Utilizar materiais reciclados	Brezet & van Hemel (2001) <i>apud</i> Garcia (2007) Fiksel (1996) <i>apud</i> Venzke (2002) Brezet & van Hemel (1997) <i>apud</i> Venzke (2003) Lewis & Gertsakis (2001) <i>apud</i> Garcia (2007) Joaquim Viñolas Marlet (2005)
Utilizar materiais recicláveis	Brezet & van Hemel (2001) <i>apud</i> Garcia (2007) Fiksel (1996) <i>apud</i> Venzke (2002)
Utilizar materiais renováveis	Brezet & van Hemel (2001) <i>apud</i> Garcia (2007) Brezet & van Hemel (1997) <i>apud</i> Venzke (2003) Joaquim Viñolas Marlet (2005)
Utilizar palha, sisal, fibras	Chaves (2003)
Utilizar papel reciclado nas etiquetas das embalagens	Joaquim Viñolas Marlet (2005)
Utilizar poucos elementos de ligação	Luttrupp e Lagerstedt (2006)

Aporte dos Parâmetros Ambientais

(Conclusão)

Parâmetros Ambientais	Autores
Utilizar rótulos ou selos verdes	Otte (2008) Luttrupp e Lagerstedt (2006)
Utilizar serragem e cavacos de madeira na fabricação de painéis de madeira aglomerada	Venzke (2003)
Utilizar sistemas de encaixe sem cola química	Chaves (2003)
Utilizar sistemas de união reversíveis	Joaquim Viñolas Marlet (2005)
Utilizar substâncias base d'água	Fiksel (1996) <i>apud</i> Venzke (2002)
Utilizar técnicas de produção alternativas (mais limpas)	Brezet & van Hemel (2001) <i>apud</i> Garcia (2007) Otte (2008)
Utilizar têxteis com cerzidos, tecidos ou tingidos através de métodos de produção mais limpa	Lewis & Gertsakis (2001) <i>apud</i> Garcia (2007)
Utilizar têxteis com materiais reciclados	Lewis & Gertsakis (2001) <i>apud</i> Garcia (2007)
Utilizar têxteis de fontes de fibra natural proveniente de operações agrícolas sustentáveis / certificadas	Lewis & Gertsakis (2001) <i>apud</i> Garcia (2007)
Utilizar transporte energeticamente eficiente	Brezet & van Hemel (2001) <i>apud</i> Garcia (2007) Fiksel (1996) <i>apud</i> Venzke (2002)
Valor do material recuperado dever ser superior ao custo de remanufatura	Joaquim Viñolas Marlet (2005)
Verificar disponibilidade de materiais	Chaves (2003) Thompson (1999) <i>apud</i> Garcia (2007)

Fonte: a autora

APÊNDICE B – Roteiro da Entrevista

1. Qual é o seu nome completo e sua formação?
2. Como você define ecodesign?
3. Nesse contexto, quais são os critérios que você utiliza para desenvolver produtos além dos tradicionais como desempenho, qualidade, estética, ergonomia e custo?
4. Você utiliza alguma ferramenta específica para a inserção desses critérios?
 - Sim:
 - Quais?
 - Você encontra alguma dificuldade de utilização?
 - Não:
 - Como esses critérios são inseridos durante o desenvolvimento?
5. Na escala de 01 a 10 (considerando 01 para o mais fácil e 10 para o mais difícil) qual o nível de dificuldade na inserção de critérios ambientais no desenvolvimento de produtos?
 - N. Por quê?
6. Você tem conhecimento de algum material sobre a inserção de critérios ambientais direcionado especificamente aos designers?
 - Sim:
 - Quais?
 - Eles são suficientes?
 - Sim.
 - Não: quais são as suas deficiências?
7. Gostaria de fazer mais alguma consideração?

APÊNDICE C – Lista de Designers

1. Alessandro Papi
2. Alex Mont'elberto
3. Alexandre Chauffalle
Drummond
4. Amélia Tarozzo
5. Ana Carolina de Souza
Albieri
6. André Marx
7. Baba Vacaro
8. Camila Fix
9. Christian Ullmann
10. Cláudia Araújo
11. Cláudia Moreira Salles
12. Cláudio Rampazzo
13. Dado Castello Branco
14. Daniela Asdente
15. Eduardo Prado
16. Elizabeth Prado
17. Enzo Grinover
18. Estevão Toledo
19. Etel Carmona
20. Fábio Belardo
21. Fabíola Bérghamo
22. Fernando Gazola
Guerra
23. Fernando Jaeger
24. Flávio Borsato
25. Flávio Lima
26. Gabriel Gemael
Polycarpo Lied
27. Gilberto Almeida
Júnior
28. Gregori Warchavchic
29. Gustavo Souza Dias
30. Hugo França
31. Isay Weinfeld
32. João Paulo Venâncio
33. João Victor Inácio
Pereira
34. Jorge Zalszupin
35. José Roberto Hofling
36. Julia Krantz
37. Karim Akl
38. Karina Achôa
39. Kelley Brian White
40. Leandro Ota
41. Leo Mangiavacchi
42. Lia Siqueira
43. Luciano da Silveira
Araújo
44. Luiz Augusto Ribeiro
Pinto Moreira
45. Marco Antônio Gomes
46. Maria Luiza Almeida
Cunha Castro
47. Marina Otte
48. Marko Brajovic
49. Maurício Lamosa
50. Miriam Andraus
Pappalardo
51. Miriam Mirna
Korolkovas
52. Nagib Orro
53. Paulo Dias Batista
Júnior
54. Pedro Emilio Petry
55. Pedro Paulo Santoro
Franco
56. Pedro Useche
57. Rafael Alonso
58. Renata Meirelles
59. Renata Moura
60. Ricardo Barddal
61. Ricardo Fasanello
62. Ricardo Ghahan
Ferreira
63. Sandra Manin Frias
64. Sergio Fahrer
65. Sérgio J. Matos
66. Silvia Grilli
67. Virgílio Augusto
Sarmiento Vilela
68. Virginia Moraes
69. Zanni de Zanne Caldas

APÊNDICE D – Parâmetros / Triagem

Parâmetros / Triagem

(Continua)

Categories	Parâmetros / Triagem	Nº Citações
Facilitar	Evitar peças incrustadas	1
	Facilitar a separação dos materiais	2
	Facilitar acesso aos componentes do produto	2
	Facilitar desmontagem do produto	5
	Facilitar montagem do produto	2
	Identificar pontos de separação do produto	2
	Promover manut. sem exigência de conhec. técnicos e ferramentas específicas	1
	Promover intercâmbio das diversas partes, peças e componentes dos produtos	2
	Reduzir uniões permanentes	1
	Simplificar montagem do produto	3
	Padronizar encaixes	2
	Utilizar sistemas de união reversíveis	1
Outras	Desenvolver produtos que resolvam necessidades humanas e sociais reais	1
	Promover a relação produto-usuário forte	1
Projeto	Desconsiderar o custo durante fase conceitual	1
	Inovar: conceito / produto / função	1
	Otimizar aspecto funcional do produto	1
	Otimizar fim da vida útil do produto	3
	Produtos com o mínimo de manutenção	1
	Projetar produtos empilháveis	1
	Promover atualização dos produtos	1
	Promover estratégias de desenho e produção a longo prazo	1
	Promover baixo custo de manutenção	1
	Promover reparo dos produtos	1
	Racionalizar o produto	1
	Reduzir complexidade das embalagens	1
	Reduzir consumo de energia na fase do uso	2
	Reduzir consumo de recursos na fase do uso	1
	Reduzir consumo de têxteis	1
	Reduzir diversidade de materiais em um mesmo produto	4
	Reduzir impacto ambiental no uso do produto	2
	Reduzir quantidade de componentes do produto	2
	Reduzir quantidade de operações de montagem do produto	2
	Reduzir quantidade dos estágios de produção do produto	1
Simplificar encaixes utilizados no produto	2	
Simplificar forma do produto	3	
Utilizar costaneiras	1	
Utilizar poucos elementos de ligação	1	
Prolongar a vida útil	Aumentar a resistência do produto	1
	Desenvolver produtos com alta durabilidade e confiabilidade	2
	Des. produtos com espírito do "clássico": transcender modas e tendências efêmeras	2
	Design atemporal	1
	Design modular e reconfigurável	5
	Design para durabilidade	2
	Elaborar manual de reparo e manutenção para usuários	3
Facilitar manutenção do produto	4	

Parâmetros / Triagem

(Continua)

Categories	Parâmetros / Triagem	Nº Citações
Prolongar a vida útil	Facilitar reparo do produto	2
	Facilitar substituição de peças do produto	1
	Otimizar tempo de vida do produto	1
	Prolongar vida útil do produto	6
	Utilizar materiais de alta qualidade	2
Reduzir	Desevolver produtos multifuncionais	2
	Design para descarte seguro	2
	Design para desmontagem	2
	Design para reciclagem	4
	Design para remanufatura	4
	Eliminar adesivos, pinturas e acabamentos a base de solventes	1
	Eliminar pinturas e acabamentos com conteúdo de metais	1
	Evitar materiais compostos	1
	Evitar material produtor de emissões tóxicas	1
	Evitar superdimensionamento do produto	2
	Evitar uso de materiais derivados de petróleo	1
	Melhorar eficiência do consumo de energia considerando o ciclo de vida	1
	Não empregar mat. ou sub. incompatíveis com a qualidade dos resíduos	1
	Não empregar tratamentos superficiais suscetíveis ao desgaste	1
	Não superdimensionar a qualidade do produto	1
	Não utilizar recursos escassos	1
	Observar origem dos materiais	2
	Observar toxidade dos materiais	1
	Otimizar matéria prima	1
	Otimizar sistemas de transporte	1
	Planejar corte e tamanho das peças	1
	Possibilitar o descarte do móvel sem causar efeitos danosos ao solo, ar e água	1
	Promover a compatibilidade das funções que irão se integrar	1
	Promover logística energeticamente eficiente	1
	Recuperar embalagens	1
	Reduzir as dimensões dos produtos	2
	Reduzir consumo de energia no transporte	2
	Reduzir consumo de materiais	6
	Reduzir consumo de substâncias tóxicas (uréia formaldeído)	1
	Reduzir distância entre fornecedores e fabricantes	1
	Reduzir impactos ambientais	1
	Reduzir o consumo de materiais virgens	1
	Reduzir o peso das matérias primas do produto	1
	Reduzir perdas de material	2
	Reduzir peso das embalagens	1
	Reduzir peso do produto	4
	Reduzir poluição gerada na disposição	1
	Reduzir poluição gerada na manufatura	1
	Reduzir poluição gerada pelo transporte	1
	Reduzir quantidade de recursos naturais	1
Reduzir quantidade de resíduos gerados na produção do produto	5	
Reduzir quantidade de viagens para transporte	2	
Reduzir volume do produto	5	

Parâmetros / Triagem

(Conclusão)

Categories	Parâmetros / Triagem	Nº Citações
Reduzir	Reutilizar resíduos	7
	Utilizar documentação eletrônica em substituição ao papel	1
	Utilizar embalagem menor e/ou mais limpa	2
	Utilizar embalagem reciclada	1
	Utilizar embalagens desmontáveis ou adaptadas às dimensões comerciais	1
	Utilizar espessura mínima em placas de madeira	1
	Utilizar materiais livres de qualquer substância tóxica	4
	Utilizar materiais não agressivos ao meio ambiente	1
	Utilizar materiais não contaminantes	2
	Utilizar materiais não degradantes da camada de ozônio	1
	Utilizar materiais que não contribuam para a síndrome do prédio doente	1
	Utilizar papel reciclado nas etiquetas das embalagens	1
	Utilizar sistemas de encaixe sem cola química	1
	Utilizar substâncias base d'água	1
	Utilizar têxteis com materiais reciclados	1
Selecionar	Aproveitar as qualidades inerentes dos materiais biodegradáveis	1
	Selecionar fornecedores baseado em critérios ambientais	1
	Utilizar adesivos base d'água	1
	Utilizar adesivos biodegradáveis nas embalagens	1
	Utilizar chapas fabricadas com PET	1
	Utilizar insumos mais limpos	1
	Utilizar madeira reflorestada	1
	Utilizar madeiras provenientes de plantações manejadas / certificadas	1
	Utilizar materiais abundantes	1
	Utilizar materiais biodegradáveis em produtos de vida útil breve	2
	Utilizar mat. corriqueiramente reciclados e sustentados por sistemas de coleta	2
	Utilizar materiais de acordo com legislação	1
	Utilizar materiais de baixo impacto ambiental	4
	Utilizar materiais de conteúdo de energia mais baixos	3
	Utilizar materiais de fácil reciclagem	2
	Utilizar materiais leves	1
	Utilizar materiais locais	2
	Utilizar materiais produzidos com o emprego de técnicas de produção mais limpa	1
	Utilizar materiais que gerem energia no pós uso através da incineração	1
	Utilizar materiais reciclados	7
	Utilizar materiais recicláveis	2
	Utilizar materiais renováveis	3
Utilizar palha, sisal, fibras	1	
Utilizar têxteis c/ cerzidos, tecidos ou tingidos com métodos de prod. mais limpa	1	
Verificar disponibilidade de materiais	2	
Valorizar/Diferenciar	Agregar valor estético aos materiais reciclados	1
	Comunicar os aspectos ambientais do produto	2
	Informar usuário de suas responsabilidades implícitas na compra de um produto	1
	Informar usuário a possibilidade de remanufatura associada ao produto	1
	Informar usuário caract. particulares e destino natural dos mat. biodegradáveis	1
	Informar composição dos materiais, aditivos, % de mat. reciclado e mat. virgem	1
	Utilizar rótulos ou selos verdes	2
	Utilizar têxteis de fontes de fibra natural	1

Fonte: a autora

APÊNDICE E – Parâmetros / Seleção

Parâmetros / Seleção

(Continua)

Categorias	Parâmetros / Seleção	Nº Citações
Facilitar	Evitar peças incrustadas	1
	Facilitar acesso aos compoenetes do produto	2
	Facilitar desmontagem do produto	5
	Facilitar montagem do produto	2
	Promover manut. sem exigência de conhec. técnicos e ferramentas específicas	1
	Promover intercâmbio das diversas partes, peças e componentes dos produtos	2
	Reduzir uniões permanentes	1
	Simplificar montagem do produto	3
	Padronizar encaixes	2
	Utilizar sistemas de união reversíveis	1
Projeto	Desconsiderar o custo durante fase conceitual	1
	Inovar: conceito / produto / função	1
	Otimizar aspecto funcional do produto	1
	Otimizar fim da vida útil do produto	3
	Produtos com o mínimo de manutenção	1
	Projetar produtos empilháveis	1
	Promover estratégias de desenho e produção a longo prazo	1
	Racionalizar o produto	1
	Reduzir complexidade das embalagens	1
	Reduzir diversidade de materiais em um mesmo produto	4
	Reduzir quantidade de componentes do produto	2
	Reduzir quantidade de operações de montagem do produto	2
	Reduzir quantidade dos estágios de produção do produto	1
	Simplificar encaixes utilizados no produto	2
	Simplificar forma do produto	3
Utilizar costaneiras	1	
Utilizar poucos elementos de ligação	1	
Prolongar a vida útil	Aumentar a resistência do produto	1
	Desenvolver produtos com alta durabilidade e confiabilidade	2
	Des. produtos c/ espírito do "clássico": transcender modas e tendências efêmeras	2
	Design atemporal	1
	Design modular e reconfigurável	5
	Design para durabilidade	2
	Elaborar manual de reparo e manutenção para usuários	3
	Facilitar manutenção do produto	4
	Facilitar reparo do produto	2
	Facilitar substituição de peças do produto	1
	Otimizar tempo de vida do produto	1
	Prolongar vida útil do produto	6
Utilizar materiais de alta qualidade	2	
Reduzir	Desevolver produtos multifuncioanais	2
	Design para descarte seguro	2
	Design para desmontagem	2
	Design para reciclagem	4
	Design para remanufatura	4
	Eliminar adesivos, pinturas e acabamentos a base de solventes	1
	Eliminar pinturas e acabamentos com conteúdo de metais	1
	Evitar materiais compostos	1

Parâmetros / Seleção

(Continua)

Categorias	Parâmetros / Seleção	Nº Citações
Reduzir	Evitar material produtor de emissões tóxicas	1
	Evitar superdimensionamento do produto	2
	Evitar uso de materiais derivados de petróleo	1
	Melhorar eficiência do consumo de energia considerando o ciclo de vida	1
	Não empregar mat. ou sub. incompatíveis com a qualidade dos resíduos	1
	Não empregar tratamentos superficiais suscetíveis ao desgaste	1
	Não superdimensionar a qualidade do produto	1
	Não utilizar recursos escassos	1
	Observar origem dos materiais	2
	Observar toxicidade dos materiais	1
	Otimizar matéria prima	1
	Otimizar sistemas de transporte	1
	Planejar corte e tamanho das peças	1
	Possibilitar o descarte do móvel sem causar efeitos danosos ao solo, ar e água	1
	Promover a compatibilidade das funções que irão se integrar	1
	Promover logística energeticamente eficiente	1
	Recuperar embalagens	1
	Reduzir as dimensões dos produtos	2
	Reduzir consumo de energia no transporte	2
	Reduzir consumo de materiais	6
	Reduzir consumo de substâncias tóxicas (uréia formaldeído)	1
	Reduzir distância entre fornecedores e fabricantes	1
	Reduzir impactos ambientais	1
	Reduzir o consumo de materiais virgens	1
	Reduzir o peso das matérias primas do produto	1
	Reduzir perdas de material	2
	Reduzir peso das embalagens	1
	Reduzir peso do produto	4
	Reduzir poluição gerada na disposição	1
	Reduzir poluição gerada na manufatura	1
	Reduzir poluição gerada pelo transporte	1
	Reduzir quantidade de recursos naturais	1
	Reduzir quantidade de resíduos gerados na produção do produto	5
	Reduzir quantidade de viagens para transporte	2
	Reduzir volume do produto	5
	Reutilizar resíduos	7
	Utilizar documentação eletrônica em substituição ao papel	1
	Utilizar embalagem menor e/ou mais limpa	2
	Utilizar embalagem reciclada	1
	Utilizar embalagens desmontáveis ou adaptadas às dimensões comerciais	1
	Utilizar espessura mínima em placas de madeira	1
Utilizar materiais livres de qualquer substância tóxica	4	
Utilizar materiais não agressivos ao meio ambiente	1	
Utilizar materiais não contaminantes	2	
Utilizar materiais não degradantes da camada de ozônio	1	
Utilizar papel reciclado nas etiquetas das embalagens	1	
Utilizar sistemas de encaixe sem cola química	1	
Utilizar substâncias base d'água	1	

Parâmetros / Seleção

(Conclusão)

Categorias	Parâmetros / Seleção	Nº Citações
Selecionar	Aproveitar as qualidades inerentes dos materiais biodegradáveis	1
	Selecionar fornecedores baseado em critérios ambientais	1
	Utilizar adesivos base d'água	1
	Utilizar adesivos biodegradáveis nas embalagens	1
	Utilizar insumos mais limpos	1
	Utilizar madeira reflorestada	1
	Utilizar madeiras provenientes de plantações manejadas / certificadas	1
	Utilizar materiais abundantes	1
	Utilizar materiais biodegradáveis em produtos de vida útil breve	2
	Utilizar materiais corriqueiramente reciclados com sistemas de coleta	2
	Utilizar materiais de acordo com legislação	1
	Utilizar materiais de baixo impacto ambiental	4
	Utilizar materiais de conteúdo de energia mais baixos	3
	Utilizar materiais de fácil reciclagem	2
	Utilizar materiais leves	1
	Utilizar materiais locais	2
	Utilizar materiais produzidos com o emprego de técnicas de prod. mais limpa	1
	Utilizar materiais que gerem energia no pós uso através da incineração	1
	Utilizar materiais reciclados	7
	Utilizar materiais recicláveis	2
Utilizar materiais renováveis	3	
Utilizar palha, sisal, fibras	1	
Verificar disponibilidade de materiais	2	
Valorizar / Diferenciar	Agregar valor estético aos materiais reciclados	1
	Comunicar os aspectos ambientais do produto	2
	Informar usuário de suas responsabilidades implícitas na compra de um produto	1
	Informar usuário a possibilidade de remanufatura associada ao produto	1
	Informar usuário caract. particulares e destino natural dos mat. biodegradáveis	1
	Informar composição dos materiais, aditivos, % de mat. reciclado e mat. virgem	1
Utilizar rótulos ou selos verdes	2	

Fonte: a autora

APÊNDICE F – Lista dos Entrevistados

Nome	Endereço de acesso ao Currículo Lattes
Beatriz Martins da Costa Furtado de Oliveira	http://lattes.cnpq.br/0730547956346539
Camilo de Leis Belchior	http://lattes.cnpq.br/1796701989944336
Cristina Abijaode Amaral Morado Nascimento	http://lattes.cnpq.br/3349407555308419
Eduardo José Wilke Alves	http://lattes.cnpq.br/0073530415005230
Gislaine Oliveira Marangon	http://lattes.cnpq.br/4426018849461236
Glaucinei Rodrigues Corrêa	http://lattes.cnpq.br/9878675593298644
Marcelo Silva Pinto	http://lattes.cnpq.br/0866705234713440
Marcelo Souza Manhago	http://lattes.cnpq.br/3888157695103453
Márcia Luiza França da Silva Batista	http://lattes.cnpq.br/3444888622250994
Roberto Werneck Resende Alves	http://lattes.cnpq.br/2663587870561031

Fonte: a autora