

S

Sumário

NOTAS SOBRE O TEXTO 15

INTRODUÇÃO 17

Parte I: Quadro de Referências

1. A SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL: PERFIS E PERCURSOS 27

1.1. A Sustentabilidade como Objetivo 28

1.2. A Dimensão da Mudança 29

1.3. Biocompatibilidade e/ou Não-interferência 32

1.4. Ecologia Industrial e Desmaterialização 35

1.5. Soluções Sustentáveis (e Não Sustentáveis) 36

1.6. Eficiência, Suficiência, Eficácia 39

1.7. Percursos para a Sustentabilidade 41

2. A SOCIEDADE SUSTENTÁVEL: UMA HIPÓTESE DE CENÁRIO 43

2.1. A Transição por Escolha 45

2.2. Perfis de um Cenário Praticável 48

2.3. A Dimensão Econômica e Produtiva 50

QUADRO: Palavras-chave para uma Economia Sustentável 52

2.4. A Dimensão Social e Cultural 55

QUADRO: Palavras-chave para uma Nova Qualidade Social 59

3. AS POLÍTICAS E OS PROJETOS: ATORES SOCIAIS E SISTEMA 63

3.1. Um Fenômeno Co-Evolutivo 64

3.2. O Papel dos Consumidores 64

QUADRO: Transição como Processo de Aprendizagem 66

3.3. Uma Nova Geração de Políticas Ambientais	75
QUADRO: Políticas Ambientais de Segunda Geração	77
3.4. A Relação entre Procura de Bem-Estar e Sistema Produtivo	80
3.5. Competitividade e Sustentabilidade: Uma Convergência Possível?	81
QUADRO: O Novo Contexto Operativo das Empresas	84

Parte II: O Projeto e o Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis

1. O CICLO DE VIDA DO SISTEMA-PRODUTO	91
1.1. Introdução	91
1.2. Pré-produção	93
1.3. Produção	94
1.4. Distribuição	95
1.5. Uso	95
1.6. Descarte	96
1.7. Ciclos de Vida Adicionais	98
2. O PROJETO DO CICLO DE VIDA	99
2.1. Introdução	99
2.2. Conceito de <i>Life Cycle Design</i>	99
2.3. Objetivo e Abordagem do <i>Life Cycle Design</i>	100
2.4. Integração no Processo de Desenvolvimento dos Produtos	103
2.5. Estado da Arte	104
2.6. Estratégias de <i>Life Cycle Design</i>	105
2.7. Inter-relação e Prioridade entre Diversas Estratégias	107
QUADRO: Tipos de Produtos	110
2.8. Projetar o Fim de Vida	112

3. A MINIMIZAÇÃO DOS RECURSOS	117
3.1. Introdução	117
3.2. Minimizar o Uso de Recursos na Produção	118
3.3. Minimizar o Uso de Recursos na Distribuição	126
3.4. Minimizar o Consumo de Recursos durante o Uso	134
QUADRO: Produtos de Uso Coletivo e Compartilhado	135
4. A ESCOLHA DE RECURSOS E PROCESSOS DE BAIXO IMPACTO AMBIENTAL	147
4.1. Introdução	147
4.2. A Escolha dos Materiais e dos Processos de Baixo Impacto	148
QUADRO: Os Novos Materiais	168
4.3. Escolha de Recursos Energéticos de Baixo Impacto	168
QUADRO: Fontes e Transformações Energéticas	169
5. OTIMIZAÇÃO DA VIDA DOS PRODUTOS	181
5.1. A Vida Útil	181
5.2. Porque se Deve Projetar Considerando a Durabilidade e a Intensificação de Uso dos Produtos	182
5.3. A Dimensão Social e Econômica da Mudança	186
5.4. Serviços para a Otimização	187
5.5. Linhas de Referência (Linhas Guias)	188
5.6. Projetar Durabilidade Apropriada	188
5.7. Projetar a Confiabilidade	190
5.8. Facilitar a Atualização e a Adaptabilidade	191
5.9. Facilitar a Manutenção	196
5.10. Facilitar o Reparo	199
5.11. Facilitar a Reutilização	201
5.12. Facilitar a Refabricação	206
5.13. Intensificar o Uso	208

6. A EXTENSÃO DA VIDA DOS MATERIAIS	211
6.1. Introdução	211
QUADRO: A Reciclagem	215
6.2. Linhas de Referência (Linhas Guias)	222
6.3. Adotar a Reciclagem em Efeito Cascata	222
6.4. Escolher Materiais com Tecnologias de Reciclagem Eficiente	225
6.5. Facilitar a Recolha e o Transporte após o Uso	228
6.6. Identificar os Materiais	230
6.7. Minimizar o Número de Materiais Incompatíveis entre Si	233
6.8. Facilitar a Limpeza	238
6.9. Facilitar a Compostagem (<i>Compost</i>)	239
6.10. Facilitar a Combustão	240
7. FACILITANDO A DESMONTAGEM	243
7.1. Introdução	243
QUADRO: A Desmontagem	244
7.2. Linhas de Referência (Linhas Guias)	253
7.3. Minimizar e Facilitar as Operações para a Desmontagem e Separação	254
7.4. Usar Sistemas com Junções Reversíveis	258
7.5. Usar Sistemas de União Permanente que Possam ser Facilmente Abertos	262
7.6. Prever Tecnologias e Formas Específicas para a Desmontagem Destrutiva	264
7.7. Usar Materiais Facilmente Separáveis Quando Triturados	267
7.8. Usar Insertos Facilmente Separáveis em Materiais já Triturados	267

8. AS OPORTUNIDADES E OS VÍNCULOS ECONÔMICOS PARA O <i>LIFE CYCLE DESIGN</i>	269
8.1. O Quadro Econômico Atual	269
8.2. Nova Oferta – Um <i>Mix</i> Integrado de Produtos e Serviços	271
QUADRO: O <i>Design</i> dos Serviços	274
8.3. Linhas de Referência (Linhas Guias) para um <i>Mix</i> de Produtos e Serviços Eco-Eficientes	276
8.4. Oferta de Plataforma: Alugar e Compartilhar	278
8.5. Atividades à Distância	280

Parte III: Métodos e Instrumentos de Análise, Avaliação e Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis

1. A COMPLEXIDADE AMBIENTAL E A ATIVIDADE PROJETUAL	285
1.1. Introdução	285
1.2. Critérios e Instrumentos de Suporte ao Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis	285
1.3. Dados e Fontes de Informação	286
1.4. Instrumentos de Suporte às Decisões	287
1.5. O Papel das Tecnologias Informáticas	287
2. ANÁLISE E AVALIAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL DOS PRODUTOS: A <i>LIFE CYCLE ASSESSMENT</i>	289
2.1. Métodos Quantitativos de Análise e Avaliação do Impacto Ambiental dos Produtos	289
2.2. Definição da LCA	290
2.3. Objetivos	291
2.4. Fases da LCA	292
2.5. Possíveis Aplicações	298
2.6. Limites da LCA	299
2.7. Algumas Metodologias Presentes no Mercado	299

3. OS INSTRUMENTOS PARA O DESENVOLVIMENTO DOS PRODUTOS SUSTENTÁVEIS	307
3.1. Introdução	307
3.2. A LCA e o Desenvolvimento de Produtos: Importância e Limites	307
3.3. Instrumentos de Auxílio ao Projeto para o Incremento de Determinadas Prestações Ambientais	313
3.4. Tendências Atuais de Desenvolvimentos	316

Parte IV: Apêndice

1. O IMPACTO AMBIENTAL DO NOSSO SISTEMA DE PRODUÇÃO E CONSUMO	325
1.1. Efeitos Ambientais	325
1.2. Esgotamento dos Recursos	326
1.3. O Aquecimento do Globo	327
1.4. Redução da Camada de Ozônio	329
1.5. Poluição	330
1.6. Acidificação	331
1.7. Eutrofia	332
1.8. Toxinas no Ar, Água e Solo	333
1.9. Lixo	335
1.10. Outros Efeitos	336
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	347
FONTE DAS ILUSTRAÇÕES	359