

UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE  
CENTRO TECNOLÓGICO  
MESTRADO PROFISSIONAL DE SISTEMAS DE GESTÃO

JOSELY NUNES VILLELA

**MUDANÇA COMPORTAMENTAL DO CONSUMIDOR A PARTIR DE SACOLAS  
PLÁSTICAS: INICIATIVA EM PROL DA SUSTENTABILIDADE EM  
COMUNIDADE CRISTÃ**

Niterói  
2010

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

JOSELY NUNES VILLELA

**MUDANÇA COMPORTAMENTAL DO CONSUMIDOR A PARTIR DE SACOLAS  
PLÁSTICAS: INICIATIVA EM PROL DA SUSTENTABILIDADE EM  
COMUNIDADE CRISTÃ**

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado em Sistemas de Gestão da Universidade Federal Fluminense como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Sistemas de Gestão. Área de concentração: Sistemas de Gestão para a Sustentabilidade.

Orientador:  
Emílio Maciel Eigenheer, D.Sc.

Niterói  
2010

JOSELY NUNES VILLELA

**MUDANÇA COMPORTAMENTAL DO CONSUMIDOR A PARTIR DE SACOLAS  
PLÁSTICAS: INICIATIVA EM PROL DA SUSTENTABILIDADE EM  
COMUNIDADE CRISTÃ**

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado em Sistemas de Gestão da Universidade Federal Fluminense como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Sistemas de Gestão. Área de concentração: Sistemas de Gestão para a Sustentabilidade.

Aprovado em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Emílio Maciel Eigenheer  
Universidade Federal Fluminense

---

Prof. Gilson Brito Alves Lima  
Universidade Federal Fluminense

---

Prof. Frederico Augusto Tavares Junior  
Universidade Federal do Rio de Janeiro

A meu filho, Alexandre, que plantou a semente da nova consciência e a Henrique, que respeitou minhas escolhas e me apoiou nas travessias.

Com amor e gratidão.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, que me deu as oportunidades e o tempo necessários.

À minha mãe Elcy, pelo exemplo de coragem e resistência. À minha mãe Pérola, pelo exemplo de dedicação e tolerância.

A todos os que me ajudaram a compor o mosaico de informações apresentadas neste trabalho de pesquisa, com seu conhecimento, sensibilidade e solidariedade, em especial a:

Antonio Morschbacker, pesquisador da BRASKEM e responsável pelo desenvolvimento dos polímeros verdes.

Emílio Eigenheer, meu orientador.

Gisela Klok Lopes, pesquisadora do Instituto de Macromoléculas da UFRJ (IMA).

Haroldo Mattos de Lemos, Presidente do Comitê Brasileiro do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente.

João Calos Feliciano, Padre da Igreja Nossa Senhora D'Ajuda, em Guapimirim.

Kátia de Oliveira Souza, responsável pelo Centro de Informação Tecnológica da ABNT.

Maria Emília Peluso, bibliotecária da UFF.

Mario Burger Rego Monteiro, diretor executivo da NTA Tecnologia Ambiental.

Oswaldo Quelhas, coordenador do LATEC.

Rosângela Nunes de Araujo, minha irmã e incentivadora.

Secretaria do LATEC, nas pessoas de Hellen e Felipe.

“As florestas ainda crescem.  
Os campos ainda produzem.  
As cidades ainda existem.  
Os homens ainda respiram.”

Bertolt Brecht

Com esperança, sobretudo.

Paulo Freire

## RESUMO

Este trabalho de pesquisa trata da degradação provocada no Brasil por sacolas plásticas, culturalmente assimiladas, cujo descarte ocorre em larga escala, sem gerenciamento ou restrição, gerando um ciclo insustentável de grande impacto sócio-ambiental, especialmente pelo potencial de geração de renda e inclusão social inerente à gestão de resíduos sólidos urbanos. A questão é abordada do ponto de vista da transição para a sustentabilidade, onde são requeridas ações concretas de mudança do cenário, posicionando a educação e a participação da sociedade como fatores estratégicos. Considerando o padrão elevado de consumo e a incerteza quanto aos investimentos na área de resíduos, é proposta uma experiência de mobilização de um grupo de católicos, focada no conhecimento, visando estimular comportamentos ambientalmente responsáveis.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade. Gestão de resíduos. Sacolas plásticas. Mudança cultural. Educação ambiental.



## ABSTRACT

This research deals with the degradation caused by plastic bags in Brazil, culturally assimilated, whose disposal occurs on a large scale without management or restriction, generating an unsustainable cycle of great socio-environmental impact, especially by the potential for income generation and social inclusion inherent of managing solid waste. The issue is addressed from the standpoint of the transition to sustainability, where concrete actions are required for change the scenery, positioning the education and participation of society as strategic factors. Considering the high level of consumption and the uncertainty about the investment in the area of waste, it is proposed an experiment, of mobilizing a group of Catholics, focused on knowledge aiming to stimulate environmentally responsible behaviors.

**Keywords:** Sustainability. Waste management. Plastic bags. Cultural change. Environmental education.

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Objetivo e estratégias organizacionais para cada princípio sustentável do TNS .....	39
Quadro 2	Classificação dos resíduos sólidos quanto à origem segundo a PNRS .....	57
Quadro 3	Diferenças na parcela orgânica dos resíduos determinadas por fatores sócio-demográficos .....	66
Quadro 4	Tipos de termoplásticos segundo a ABNT NBR 13230 .....	70
Quadro 5	Iniciativas inerentes à pesquisa <i>versus</i> princípios sustentáveis do TNS ....	80
Quadro 6	Análises qualitativas e quantitativas .....	84
Quadro 7	Avaliação de reação .....	85
Quadro 8	Ficha de identificação .....	86
Quadro 9	Relatório da experiência .....	87
Quadro 10	Apuração da avaliação de reação .....	88
Quadro 11	Participantes por faixa etária .....	89
Quadro 12	Ocupações dos participantes da pesquisa .....	90
Quadro 13	Renda familiar dos participantes da pesquisa .....	90
Quadro 14	Compras de supermercado realizadas por mês .....	91
Quadro 15	Volume de sacolas plásticas consumidas pelo grupo da pesquisa .....	91
Quadro 16	Síntese da experiência com o produto .....	92
Quadro 17	Parecer final sobre o uso da sacola ambientalmente correta .....	93
Quadro 18	Dificuldades dos participantes que não usaram sacolas plásticas para acondicionar os resíduos .....	94
Quadro 19	Dificuldades dos participantes que gerenciaram os resíduos .....	95

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Pensamento da sociedade não-sustentável (paradigma do túnel) .....	36
Figura 2	Pensamento da sociedade sustentável (metáfora do funil) .....	37
Figura 3	Transição para a sustentabilidade .....	38
Figura 4	Estrutura de cinco níveis para planejamento em sistemas complexos ....	40
Figura 5	Estrutura de cinco níveis conjugada à metodologia ABCD .....	42
Figura 6	Ciclo do trabalho interno para a sustentabilidade .....	47
Figura 7	Principais impactos ambientais resultantes da disposição de resíduos em aterros .....	64
Figura 8	Processo de produção de biopolímeros biodegradáveis .....	73
Figura 9	Ciclo insustentável .....	76
Figura 10	Ciclo sustentável .....	76
Figura 11	Correlação entre o ciclo insustentável e o paradigma do túnel .....	77
Figura 12	Correlação entre o ciclo sustentável e a metáfora do funil .....	78
Figura 13	Resultados da pesquisa retratados no ciclo sustentável .....	98
Gráfico 1	Relação entre renda e saneamento no Brasil .....	52
Gráfico 2	Situação dos resíduos no Brasil .....	60
Foto 1	Governo do Rio fiscaliza fim de sacolas em supermercados na Tijuca ...	102

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Proporção de pobres por unidade da Federação .....	51
Tabela 2	Conceituação das unidades de destinação e consolidação da quantidade diária de lixo coletado (t/dia) por unidade de destino nas diferentes regiões e nas regiões de interesse da pesquisa .....	59
Tabela 3	Proporção relativa de lixo diário coletado na região metropolitana do Rio de Janeiro, em relação ao contexto da Federação e do Estado .....	61
Tabela 4	Potencial de geração de eletricidade com resíduos urbanos .....	67

## LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ASTM	American Society for Testing and Materials
CDB	Convenção sobre Diversidade Biológica
CEDIN /	Centro de Desenvolvimento das Indústrias Nascentes da Federação das
FIESP	Indústrias do Estado de São Paulo
CH <sub>4</sub>	Gás metano
CNEN	Comissão Nacional de Energia Nuclear
CNUMAD	Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
CO <sub>2</sub>	Dióxido de carbono
COMLURB	Companhia Municipal de Limpeza Urbana
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONLESTE	Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento do Leste Fluminense
COP	Conferência das Partes
COP	Contaminantes orgânicos persistentes
COPEL	Companhia Paranaense de Energia
CPDS	Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável
DATASUS	Banco de dados do Sistema Único de Saúde
E.A.	Educação Ambiental
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
FAO	(Food and Agriculture Organization) Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura
FEEMA	Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente
FEM	Fórum Econômico Mundial
FSM	Fórum Social Mundial
GEE	Gases do Efeito Estufa
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICPD	(International Conference on Population and Development) Conferência Internacional sobre População e Desenvolvimento

IPCC	(Intergovernmental Panel on Climate Change) Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Governo do Estado de São Paulo
JBRJ	Jardim Botânico do Rio de Janeiro
MDL	Mecanismo de Desenvolvimento Limpo
MMA	Ministério do Meio Ambiente
NEA's	Núcleos Estaduais de Educação Ambiental do IBAMA
ODM	Objetivos de Desenvolvimento do Milênio
OGM	Organismos geneticamente modificados
OMC	Organização Mundial do Comércio
ONU	Organização das Nações Unidas
ONUHABITAT	Programa das Nações Unidas para os Assentamentos Humanos
PBL	(Netherlands Environmental Assessment Agency) Agência de Avaliação Ambiental da Holanda
PEBD	Polietileno de Baixa Densidade
PIEA	Programa Internacional de Educação Ambiental
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNSB	Pesquisa Nacional de Saneamento Básico
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
POPs	Poluentes orgânicos persistentes
PPP	Parceria público-privada
RDH	Relatório de Desenvolvimento Humano
RSO	Resíduo Sólido Orgânico
RSU	Resíduo Sólido Urbano
SEMA	Secretaria Especial do Meio Ambiente
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
SMAC	Secretaria Municipal de Meio Ambiente
SNVS	Sistema Nacional de Vigilância Sanitária
SUASA	Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária

TCFA	Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental
TNS	The Natural Step
UFF	Universidade Federal Fluminense
UFSCAR	Universidade Federal de São Carlos
UNCED	(United Nations Conference on Environment and Development) Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
UNESCO	(United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization) Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UNFCCC	(United Nations Framework Convention on Climate Change) Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas
USP	Universidade de São Paulo
WMO	(World Meteorological Organization) Organização Meteorológica Mundial
WCMC	(World Conservation Monitoring Centre) Centro de Conservação e Monitoração Mundial

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>17</b>
<b>2.</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>23</b>
<b>3.</b>	<b>REVISÃO DA LITERATURA</b>	<b>24</b>
<b>3.1.</b>	<b>PANORAMA DA SUSTENTABILIDADE</b>	<b>24</b>
<b>3.1.1.</b>	<b>A escalada pela sustentabilidade</b>	<b>26</b>
<b>3.1.2.</b>	<b>A sociedade insustentável e a sociedade sustentável na visão do TNS: orientações para a transição</b>	<b>36</b>
<b>3.1.3.</b>	<b>Perspectiva sistêmica da sustentabilidade</b>	<b>43</b>
<b>3.1.4.</b>	<b>Mudança cultural para a transição</b>	<b>45</b>
<b>3.1.5.</b>	<b>O que há por trás das “concentrações sistematicamente crescentes de substâncias produzidas pela sociedade”</b>	<b>49</b>
<b>3.2.</b>	<b>PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS</b>	<b>53</b>
<b>3.2.1.</b>	<b>Breve incursão na realidade brasileira dos resíduos sólidos</b>	<b>55</b>
<b>3.2.2.</b>	<b>Alternativas de transformação dos resíduos sólidos urbanos</b>	<b>65</b>
<b>3.3.</b>	<b>PANORAMA DO PLÁSTICO NO BRASIL</b>	<b>69</b>
<b>4.</b>	<b>METODOLOGIA</b>	<b>75</b>
<b>4.1.</b>	<b>O PROBLEMA E A HIPÓTESE DA PESQUISA</b>	<b>75</b>
<b>4.2.</b>	<b>ASPECTOS TEÓRICOS ENVOLVIDOS</b>	<b>77</b>
<b>4.3.</b>	<b>LOCAL DA PESQUISA</b>	<b>80</b>
<b>4.4.</b>	<b>POPULAÇÃO E AMOSTRA</b>	<b>82</b>
<b>4.5.</b>	<b>PLANEJAMENTO E INSTRUMENTOS DA PESQUISA</b>	<b>83</b>
<b>4.5.1.</b>	<b>Fase 1 - Educação ambiental</b>	<b>84</b>
<b>4.5.2.</b>	<b>Fase 2 - Mapeamento da amostra</b>	<b>85</b>
<b>4.5.3.</b>	<b>Fase 3 - Resultados observados</b>	<b>86</b>



<b>4.6.</b>	<b>TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS</b>	<b>88</b>
<b>4.6.1.</b>	<b>Formação do grupo da pesquisa</b>	<b>88</b>
<b>4.6.2.</b>	<b>Avaliação de reação</b>	<b>88</b>
<b>4.6.3.</b>	<b>Perfil da amostra</b>	<b>89</b>
<b>4.6.4.</b>	<b>Relatos da experiência</b>	<b>92</b>
4.6.4.1.	<i>Uso de Ecosacolas</i>	92
4.6.4.2.	<i>Embalagem do Lixo</i>	94
4.6.4.3.	<i>Gerenciamento dos resíduos</i>	95
4.6.4.4.	<i>Mudança interna e motivação</i>	96
<b>4.7.</b>	<b>LIMITAÇÕES DO MÉTODO</b>	<b>97</b>
<b>5.</b>	<b>DISCUSSÃO DOS RESULTADOS</b>	<b>98</b>
<b>6.</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	<b>101</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>103</b>
	<b>APÊNDICE</b>	<b>112</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O que proponho é a introdução dos resíduos sólidos como pedra de toque, alternativa num contexto de escamoteação da morte e crescente produção de resíduos. Os países altamente industrializados, donos de um gigantesco e globalizado sistema de consumo, acabam tendo no lixo que geram um ponto de perplexidade. Nos países menos favorecidos, por sua vez, o furor consumista, aliado às dificuldades de saneamento, torna o lixo patético e ainda mais agressivo. (EIGENHEER, 2003, p.166-167)

Os efeitos do desequilíbrio da natureza provocados pela interferência humana são evidências objetivas - catástrofes naturais em diferentes regiões do planeta se sucedem, com intensidade e frequência incomuns. As populações mais pobres são as mais afetadas e o processo de reconstrução de vidas é sempre doloroso para os atingidos e oneroso para o Estado. O Relatório Stern (2006), estudo patrocinado pelo governo inglês, afirma que as alterações no clima podem custar 20% do PIB do planeta nas próximas décadas, se o ritmo de emissões dos gases causadores do efeito estufa não for contido. O conjunto de ações corretivas pode demandar muito investimento hoje, mas não fazer nada pode custar muito mais. É importante lembrar que a comunidade científica internacional começou a sinalizar sua preocupação com o ritmo e as consequências da deterioração ambiental desde a década de 70 e, a partir daí, se intensificaram os estudos, as pesquisas e as discussões visando o desenvolvimento sustentável. A sociedade não reagiu a tempo de impedir as consequências que tem custado vidas humanas, extinção de muitas espécies e tendências alarmantes. Mas nem mesmo os cientistas chegaram a tempo a um consenso sobre a origem do aquecimento global, o que demonstra que o processo de resistência a mudanças não é privilégio dos leigos. Em 1962, Thomas Kuhn já discutia o caráter descontínuo do progresso da ciência, em sua obra sobre a estrutura das revoluções científicas, apontando para o intrincado processo de aceitação dos novos paradigmas.

A negação e a resistência são inerentes ao processo de transição e acontecem em todos os níveis, inclusive (e, porque não dizer, especialmente) na cúpula decisória, onde é possível observar um distanciamento entre discurso e prática como, por exemplo, no curso dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM). O Relatório de Desenvolvimento Humano (RDH) de 2006, do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), que trata da questão da água e do saneamento, aborda, reiteradamente, essa incongruência:

Nos dias de hoje, 1,1 mil milhões de pessoas sem abastecimento de água potável e 2,6 mil milhões sem acesso a saneamento básico são a prova viva de que as

conferências internacionais e os impressionantes objetivos não substituem as ações práticas no sentido de providenciar água, instalações sanitárias e sistemas de esgotos. (PNUD, RDH 2006, p.55)

No entanto, é difícil escapar à conclusão de que hoje, tal como nos anos 70, existe uma enorme lacuna entre as declarações ministeriais e relatórios de conferências e as estratégias práticas para alcançar o objetivo da água e saneamento para todos. (PNUD, RDH 2006, p.70)

A maior barreira é a falta de vontade dos líderes políticos nacionais e internacionais em pôr os excrementos e o seu tratamento seguro na agenda internacional do desenvolvimento. Até muito recentemente, outro assunto tabu estava ausente da agenda internacional do desenvolvimento - o VIH/SIDA. Esse tabu tem sido agora desafiado em muitos países por líderes políticos e coligações dispostas a fazer frente a esta pandemia que abalou o bem-estar humano numa forma sem precedentes. Então porque é que o tabu do saneamento tem sido tão difícil de ultrapassar? (PNUD, RDH 2006, p.129)

A Agenda 21 Brasileira somente foi aprovada dez anos após a criação da Agenda 21 Global na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), realizada em 1992, no Rio de Janeiro, e “[...] ainda não possui um sistema consolidado de monitoramento e avaliação” (MALHEIROS et al., 2008, p.7). O panorama da América Latina traçado por Martins (2001, p.43) aponta para a necessidade de uma “outra nova ordem mundial” visto que as atuais políticas são incompatíveis com o desenvolvimento sustentável: “[...] por um lado se fala na necessidade de uma nova teoria de desenvolvimento baseada na sustentabilidade; por outro, se praticam políticas de deterioro social, econômico e ambiental”. A Constituição Brasileira afirma que “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (Capítulo VI, do Meio Ambiente, artigo 225, 2004, p.127), mas, na prática, o Brasil é regido pelo modelo não-sustentável que mantém foco no atendimento às necessidades do presente, desconsiderando as necessidades das gerações futuras. A perplexidade diante dos cenários apresentados pelos cientistas pode estar determinando a inércia e/ou a resistência, porém não há como desprezar as evidências históricas (que antecedem a presente crise global) ou minimizar as implicações do *tempo* na reversão das tendências e confirmação das previsões.

O apelo *pensar globalmente e atuar localmente*, que universalizou a lógica sistêmica da sustentabilidade, indica que há potencial de mudança do cenário pela mudança de comportamento da sociedade. Assim, a falta de engajamento dos cidadãos pode ser tão

decisiva quanto a ausência dos investimentos prometidos ou o retardo de iniciativas estratégicas, afinal “o desenvolvimento sustentável não é um produto acabado à disposição das pessoas [...] necessita ser construído no cotidiano” (MARTINS, 2001, p.49).

Karl-Henrik Robèrt, fundador da metodologia The Natural Step (TNS) para o desenvolvimento sustentável, associa a interferência humana sobre o sistema, positiva ou negativa, à percepção de seus impactos. Em outras palavras, não há razão para mudarmos o padrão de comportamento se acreditamos que nossas práticas não provocam qualquer dano ou conseqüência ao sistema (pensamento não-sustentável). Somente percebendo a interferência de nossas ações sobre o Planeta e admitindo a limitação da capacidade de suporte da natureza e a finitude dos recursos naturais que podem levar ao colapso (pensamento sustentável), somos capazes de adotar práticas ambientalmente responsáveis. Porém, esse pensamento não garante mudança e ação proativa, e a orientação do TNS é lidar com as objeções e as resistências para avançar na direção do objetivo, adotando uma postura não-dogmática, “[...] uma atitude amigável e um diálogo atento e respeitoso” (ROBÈRT, 2002, p.17).

A mudança de percepção e paradigmas advém de um processo de aprendizagem, por meio de experiências cumulativamente associadas ou de aprendizado específico propiciado por mecanismos educacionais, considerando a educação como um processo de informação estruturada que valoriza o diálogo, a troca de saberes e experiências. A intencionalidade é um fator diferencial dessas vias – o sujeito muda seu comportamento a partir de uma dinâmica própria e/ou, intencionalmente, estimulado por novos conhecimentos e valores. Em ambas as situações o tempo de assimilação e mudança é uma variável incontrolável, determinada por diferenças individuais e fatores culturais.

Segundo a Lei 9.394, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, “a educação abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais”. Paulo Freire advoga que todos os homens são construtores do mundo, capazes de uma atuação transformadora, que a escola não tem fronteiras, que a aprendizagem é inerente à vida:

A curiosidade como inquietação indagadora, como inclinação ao desvelamento de algo, como pergunta verbalizada ou não, como procura de esclarecimento, como sinal de atenção que sugere alerta faz parte integrante do fenômeno vital. Não

haveria criatividade sem a curiosidade que nos move e que nos põe pacientemente impacientes diante do mundo que não fizemos, acrescentando a ele algo que fizemos. (FREIRE, 2001, p.53).

Em linha com essas afirmações, a educação para a sustentabilidade não se dá apenas nas escolas, mas também nas esquinas e, sem desvalorizar a experiência de vida ou questionar a capacidade humana de ‘mudar o mundo’ a partir de referenciais próprios, é necessário intervir para acelerar o processo de mudança, principalmente, em razão: (1) da urgência da transição para o modelo sustentável, indicada nos relatórios científicos, (2) da amplitude das mudanças envolvidas na transição para a sustentabilidade, determinadas pela sua natureza sistêmica, demandando ações locais plurais, e (3) da necessidade de alinhamento ao texto constitucional: “promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente” (Capítulo VI, do Meio Ambiente, artigo 225, inciso VI, 1988, p.128).

São inúmeras as práticas passíveis de intervenção educacional, que contribuem para o panorama atual de degradação, presentes em todo o ciclo produtivo da sociedade pós-industrial, sobretudo na pós modernidade, quando “[...] entra em cena o indivíduo na condição de consumidor” (TAVARES; IRVING, 2009, p.67). Para Robèrt et al. (2006, p.5) “a sociedade moderna é viciada no consumo de recursos, como os combustíveis fósseis [...] e em velocidade, o que deixa pouco tempo para a contemplação, especialmente quando se trata de autocrítica”. Degradamos quando deixamos de adotar soluções econômicas e de utilizar recursos renováveis e de manejo controlado, diminuindo a demanda sobre os recursos naturais, perecíveis e escassos. Mas também quando, imersos na cultura do consumo, perdemos de vista a curiosidade responsável de saber de onde vem e para onde vai e quando sobrecarregamos a natureza com o descarte de efluentes e resíduos, decorrentes dos processos de produção e do fluxo voraz de consumo.

Da gama de artefatos culturalmente assimilados pela sociedade insustentável, a autora selecionou como objeto desta pesquisa, os polímeros de origem fóssil (sacolas plásticas), desperdiçadores do potencial de aproveitamento dos resíduos e de oportunidades de inclusão social, cujo equacionamento atende as duas aspirações apontadas por Peter Senge et al. (2006, p.8): “reduzir a insustentabilidade (pela melhoria das práticas que são perigosas e

desperdiçadoras) e criar sustentabilidade regenerativa (inovando em direção a um mundo que garanta que os sistemas humanos e naturais possam florescer em conjunto)”.

As sacolas plásticas são amplamente utilizadas na embalagem de produtos, no transporte de compras, no acondicionamento dos resíduos sólidos, constituindo um passivo ambiental em escala crescente no mundo, especialmente em centros urbanos populosos onde o consumo é massificado. Elas estão presentes na sociedade de consumo, do apogeu das marcas ao descarte no “lixo”, que encerra a vida útil dos produtos, servindo ao modelo perverso que incentiva práticas condenáveis, como o desperdício e a obsolescência programada, acentua as diferenças entre ricos e pobres e gera uma legião de excluídos - 2.500 milhões de pessoas que vivem com menos de dois dólares por dia, e que representam 40% da população mundial, obtêm apenas 5% da renda global (PNUD, RDH, 2005, p.5).

O uso de sacolas plásticas contraria os princípios da sustentabilidade por vários motivos: elas advêm do petróleo (a matéria-prima é o plástico filme, produzido a partir da resina denominada polietileno de baixa densidade - PEBD); a queima de combustíveis fósseis (carvão mineral, gás natural e especialmente o petróleo) tem contribuído para o aumento de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) na atmosfera e o consequente aquecimento global; o metano ( $\text{CH}_4$ ), liberado nos locais de deposição dos resíduos, é um potente gás de efeito estufa (GEE); o tempo estimado de decomposição dos polímeros de origem fóssil, na natureza, excede 100 anos, interferindo no processo de decomposição dos materiais orgânicos; especialmente nas cidades, o descarte inadequado contribui para obstrução das vias de escoamento pluvial, agravando o risco de enchentes, e provoca a degradação de praças, ruas e parques; nos mares e rios, além da poluição, provocam asfixia de muitos animais marinhos; como agravante, a maior parte da população não realiza o gerenciamento dos resíduos na fonte, inviabilizando a coleta seletiva, o que reduz o valor dos materiais recicláveis e aumenta a parcela descartada.

O Brasil ignora sua realidade - um passivo ambiental de 12 bilhões de sacos plásticos ao ano (CRESPO, 2009), enquanto muitos países adotam mecanismos restritivos eficientes. Na Suécia e na Alemanha, as sacolas plásticas são cobradas em supermercados e vem aumentando a parcela da população que adota o hábito de portar ecosacolas para compras emergenciais. Em 2002, a Irlanda estabeleceu um imposto (PlasTax) de 0,22€ por cada saco plástico distribuído, gerando um fundo para projetos ambientais e 90% de decréscimo em sua efetiva utilização. Taiwan, Zanzibar, Bangladesh e o estado indiano do Himachal Pradesh

associaram multas e prisão à proibição de uso. Na África do Sul, foi decretada a ilegalidade do uso de sacolas plásticas com espessura inferior a 30 micrometros, a fim de torná-los mais caros e incentivar a reutilização (WIKIPEDIA, 2010).

O interesse deste trabalho de pesquisa é analisar a assimilação de conceitos sustentáveis e a mudança do comportamento cotidiano de famílias brasileiras, evidenciada (1) pela adesão a soluções ambientalmente corretas, substitutas do material plástico, e (2) pelo descarte responsável. A via escolhida para propiciar essa mudança é a educação, posicionando o objeto da pesquisa (sacolas plásticas) no contexto da sustentabilidade e a ação dos consumidores (grupo da pesquisa) no contexto da degradação antrópica, responsável pelos impactos e alterações no meio ambiente, passíveis de reversão.

Da educação provem a hipótese de que a desinformação alimenta práticas de deterioro ambiental ou que, inversamente, a informação (o conhecimento) pode promover a mudança para um padrão sustentável de comportamento, idéias derivadas dos modelos mentais do TNS, defendidos por Karl-Henrik Robèrt. A eventual confirmação dessas hipóteses virá reforçar a importância da educação ambiental no cenário da transição, como mecanismo de empoderamento de cada cidadão e democratização do processo de transformação, assemelhada à *educação libertadora* de Paulo Freire - não para atingir a utopia, mas o sonho da sociedade sustentável.

Nesta pesquisa, o estudo do comportamento humano visando a transição para o modelo sustentável é especialmente referenciado pelos conceitos introduzidos por Karl-Henrik Robèrt para atender os usuários de recursos do planeta e acelerar a sustentabilidade global. A fundamentação conceitual apresentada na revisão de literatura tem o propósito de contextualizar e emoldurar os temas centrais do estudo, resíduos sólidos e polímeros.

## 2. OBJETIVOS

O objetivo geral do projeto de pesquisa é contribuir para a transição rumo à sustentabilidade, por meio de iniciativa relacionada ao consumo consciente e descarte responsável, posicionando a educação ambiental como estratégia para mudança de hábito dos consumidores.

Os objetivos específicos são: (1) contribuir para a substituição de material plástico convencional, de origem fóssil, na embalagem e transporte de compras, por sacolas resistentes ao uso prolongado, produzidas com matéria-prima renovável; (2) desincentivar o reuso de material plástico convencional, de origem fóssil, no acondicionamento do lixo domiciliar, observando-se as substituições utilizadas pelos participantes da pesquisa; (3) sensibilizar para os benefícios sócio-ambientais do gerenciamento dos resíduos na fonte geradora, especialmente a redução do volume de descarte, a reutilização e a reciclagem de materiais.

O grupo da pesquisa é composto por católicos, moradores de Guapimirim, cidade localizada na região metropolitana do Rio de Janeiro, com perfil sócio-econômico heterogêneo, identificados por um viés cultural, a ética cristã.

A abordagem educacional utilizada posiciona os resíduos sólidos no contexto da sustentabilidade e de temas interrelacionados (sacolas plásticas e gerenciamento dos resíduos na fonte) e discute os benefícios sociais, ambientais e econômicos associados às medidas propostas, ilustrando a mudança de pensamento característico da sustentabilidade. Ao instigar a reflexão sobre o propósito, a importância e a urgência da mudança, a intenção é “ajudar o homem a organizar reflexivamente o pensamento. Colocar, como diz Paul Legrand, um novo termo entre o compreender e o atuar: o pensar” (FREIRE, 1984, p.67-68). Os resultados da pesquisa poderão indicar, ainda, a adequação e a efetividade dessa abordagem, na informação e mobilização de pessoas. A escolha da cadeia temática (**sustentabilidade, resíduos sólidos, sacolas plásticas, gerenciamento dos resíduos na fonte**) se deve à interação sistêmica dos construtos.

A visão de futuro da pesquisa é contribuir com o projeto *Bairro Sustentável*, de autoria da pesquisadora, uma proposta de transformação da cidade, bairro a bairro, que pode ser reeditada em bairros da mesma e de outras cidades, com ganho de escala.



### 3. REVISÃO DA LITERATURA

#### 3.1. PANORAMA DA INSUSTENTABILIDADE

[...] as alterações climáticas recordam-nos vivamente aquilo que todos nós temos em comum: chama-se planeta Terra. Todas as nações e todos os povos partilham a mesma atmosfera. E temos apenas uma. (PNUD, Relatório de Desenvolvimento Humano 2007/2008, p.2)

O conjunto de ações empreendidas pelo homem em sua escalada de crescimento e busca de bem-estar, quer seja na perspectiva dos bens produzidos ou do consumo crescente, tem provocado perturbações ao meio ambiente, evidenciadas pelo esgotamento das reservas naturais, sobretudo a diminuição do suprimento de água potável, a perda da biodiversidade, a mudança climática e o aquecimento global. Na área social o panorama é crítico - “1,4 bilhão de pessoas em países em desenvolvimento em condição de pobreza extrema” (BANCO MUNDIAL, 2008) - evidenciando a falência do sistema econômico que, acentuando as desigualdades, originou deformações de difícil reversão. É paradoxal que tanto os problemas (poluição, aquecimento global, escassez de água, perda da biodiversidade, alteração genética, desigualdade social, para citar alguns) quanto as soluções (redução das emissões, conservação da água, proteção das espécies, políticas ambientais, programas sociais e outros), dependam fundamentalmente da ação humana.

Do ponto de vista da Psicologia, insustentabilidade poderia ser associada à destruição e sustentabilidade à reparação e preservação, ambas relacionadas à íntima contradição humana de vida e morte, ou *eros* e *thanatos*. Segundo Sigmund Freud (1976, p.254), *thanatos* corresponde a “um desejo de agressão e de destruição que está em atividade em toda criatura viva”. Do ponto de vista etimológico, “o vocábulo sustentabilidade compreende o sentido de continuidade de vida, de manutenção ou prolongamento no tempo - do inglês *sustainability* significa *the ability to keep in existence, keep up, maintain* ou *prolong*; do latim significa *sustener*” (EHLERS<sup>1</sup>, 1996; CUNHA<sup>2</sup>, 1997 apud MARTINS, 2001, p.50). Para Peter Senge et al., “é um termo guarda-chuva que engloba todas as soluções e normas que auxiliam as empresas, organizações e a sociedade em geral, a lidar de forma mais eficaz, com os efeitos

<sup>1</sup> EHLERS, E. **Agricultura Sustentável, origens e perspectivas de um novo paradigma**. São Paulo: Livros da Terra, 1996.

<sup>2</sup> CUNHA G., **Meteorologia: fatos e mitos**. Passo Fundo: EMBRAPA, 1997.

sociais e ambientais adversos causados pela visão de lucro no curto prazo, independentemente dos custos." (SENGE et al., 2006, p.8).

O cientista James Lovelock advoga a hipótese Gaia, segundo a qual “a Terra se comporta como se estivesse viva, e qualquer coisa viva pode gozar de boa saúde ou adoecer” (FOLHA DE SÃO PAULO, 2006). Esse olhar sistêmico sobre o comportamento planetário atribui as perturbações climáticas a uma resposta auto reguladora contra o conjunto de ações antropogênicas que geram desequilíbrio. Ele também considera a dualidade humana e diz por que o desenvolvimento sustentável deveria ter ocorrido há 200 anos:

Somos uma espécie equivalente aquela dupla esquizóide do romance de Stevenson, o médico e o monstro. Temos a capacidade de destruição desastrosa, mas também o potencial de edificar uma civilização magnífica. O monstro nos levou a usar mal a tecnologia; abusamos da energia e superpovoamos a Terra, mas não é abandonando a tecnologia que sustentaremos a civilização. Pelo contrário, temos de usá-la sabiamente, como faria o médico, tendo em mira a saúde da Terra, não a de pessoas. Daí ser tarde demais para o desenvolvimento sustentável; precisamos é de uma retirada sustentável. (LOVELOCK, 2006, p.20)

O ritmo de degradação, iniciada com a Revolução Industrial, no século XVIII, intensificada nos dois séculos seguintes e o correspondente modelo de crescimento econômico, vêm consumindo, vorazmente, a herança de mais de 3,8 bilhões de anos do planeta Terra, como mostra a panorâmica de Paul Hawken et al.:

Nos últimos cinquenta anos o mundo perdeu um quarto da camada superior do solo e um terço da cobertura florestal. Mantendo-se o ritmo atual de devastação, no espaço de uma geração o planeta perderá setenta por cento dos recifes de coral, os quais hospedam 25 por cento da vida marinha. Nas últimas três décadas, consumiu-se nada menos que um terço dos recursos da Terra, ou seja, de sua ‘riqueza natural’. Estamos perdendo ecossistemas de água doce à razão de seis por cento ao ano, ecossistemas marinhos à proporção de quatro por cento ao ano. (HAWKEN, LOVINS, LOVINS, 1999, p.4)

Constatações como essa ou de que “nos últimos 150 anos, a humanidade tem impactado e alterado a área global de terra, em cerca de 47%, e dentro de 50 anos os impactos poderão atingir até 90%, acarretando o esgotamento dos habitats, da biodiversidade, da produção de alimento, dos recursos de água doce e danos à saúde” (GLOBIO<sup>3</sup>, 2009),

<sup>3</sup> GLOBIO é uma modelagem para calcular o impacto ambiental sobre a biodiversidade da Terra, uma iniciativa do consórcio formado pela Agência de Avaliação Ambiental da Holanda (PBL) e o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), por meio do centro de colaboração GRID-Arendal e do Centro de Conservação e Monitoração Mundial (WCMC).

levam-nos a concluir que o empreendimento humano não pode se manter expansionista em detrimento dos recursos naturais. Há um impacto associado à abundância industrial, percebida como benefício para a geração presente: a qualidade de vida das gerações futuras e, até mesmo, a diminuição no número de seres vivos.

### 3.1.1. A escalada pela sustentabilidade

O progresso humano não é automático nem inevitável. Somos atualmente confrontados com o fato de o amanhã ser hoje, e colocados perante a urgência cruel do agora. Neste enigma da vida e da história é possível ser demasiado tarde... Podemos gritar desesperadamente para que o tempo pare, mas o tempo ensurdece a cada súplica e continua a passar rapidamente. Sobre as ossadas descoradas e a mistura de restos de numerosas civilizações está escrita uma expressão patética: Demasiado tarde. Fragmento do discurso proferido por Martin Luther King Jr. (PNUD, Relatório de Desenvolvimento Humano, 2007/2008, p.1).

O século XXI foi iniciado com os dois grandes desafios para a sociedade: produzir de forma sustentada e distribuir de forma equitativa, mas o advento da alteração climática global nos confronta com a missão de acelerar a escalada que se iniciou na década de 70, como alerta da comunidade internacional sobre o ritmo e as consequências da deterioração ambiental. Os eventos que constituem marcos na evolução do desenvolvimento sustentável, no mundo e no Brasil, são importantes para nos posicionar no contexto desta panorâmica:

#### ANOS 60

- Em 1962, o livro *Primavera silenciosa (Silent spring)*, de Rachel Carson, denunciava a agressão de produtos químicos e das ações do homem sobre os recursos naturais, repercutindo na ética americana e evidenciando a necessidade de normas ambientais.
- Em 1968, foi fundado o Clube de Roma, uma mobilização em torno da proposta de crescimento zero para o mundo, baseada na inviabilidade do modelo de crescimento ilimitado urbano-industrial [!] lançando, em 1972, o relatório *os limites do crescimento (The limits of growth)* ou Relatório Meadows, uma homenagem aos cientistas que o coordenaram, Donella e Dennis Meadows. Nele, foram apontadas soluções para o equilíbrio global, como a redução de consumo e a contenção do crescimento demográfico.

## ANOS 70

- Em 1972, a Organização das Nações Unidas (ONU) realizou em Estocolmo, Suécia, a I Conferência sobre o Meio Ambiente Humano, que propiciou a criação do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), registrou na Declaração de Estocolmo sobre o ambiente humano a convicção de que “é necessário um esforço comum para preservar e melhorar o meio ambiente, em benefício de todos os povos e das gerações futuras” e recomendou a Educação Ambiental, de caráter interdisciplinar, com o objetivo de preparar o ser humano para viver em harmonia com o meio ambiente.
- Em 1973, foi criada no Brasil, a Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA), no âmbito do Ministério do Interior.
- Em 1975, foram criados os órgãos estaduais de controle ambiental, dentre os quais a Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente (FEEMA), responsável pelo licenciamento e fiscalização das atividades potencialmente poluidoras e pelo monitoramento dos corpos d'água do Estado do Rio de Janeiro.
- Em 1975, a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) e o PNUMA realizaram um Encontro Internacional sobre Educação Ambiental que produziu a Carta de Belgrado propondo a ética global e o Programa Internacional de Educação Ambiental (PIEA) propondo a Educação Ambiental “[...] continuada, multidisciplinar, integrada às diferenças regionais e voltada para os interesses nacionais” (MEC, 2001).
- Em 1977, foi realizada a Conferência de Tbilisi, na Geórgia, a primeira Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental, convocada pela UNESCO, em cooperação com o PNUMA. Nela, foram definidos princípios, estratégias e recomendações para a Educação Ambiental (E.A.) e, conclusivamente, a restauração da Terra foi apontada como questão de sobrevivência.
- Em junho de 1979, a plataforma mexicana *Ixtoc* se rompeu na Baía de Campeche, Golfo do México, derramando cerca de 454 mil toneladas de petróleo no mar. A enorme maré negra afetou uma área costeira de mais de 1.600 km<sup>2</sup>.

- Em 1979, ocorreu o acidente nuclear *Three Mile Island*, na Pensilvânia, Estados Unidos, que suscitou uma onda de insegurança com relação à tecnologia nuclear.

## ANOS 80

- Em 1981 foi instituído, no Brasil, através da Lei 6938, o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), com a seguinte estrutura: o Conselho de Governo (como órgão superior), o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA, como órgão consultivo e deliberativo), o Ministério do Meio Ambiente (MMA, como órgão central), o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA, como órgão executor), os órgãos ou entidades estaduais responsáveis pela execução de programas, projetos e pelo controle e fiscalização de atividades capazes de provocar a degradação ambiental (como órgãos seccionais) e os órgãos ou entidades municipais, responsáveis pelo controle e fiscalização dessas atividades, em suas respectivas jurisdições (como órgãos locais).
- Em 1982, o PNUMA promoveu em Nairóbi, Quênia, uma avaliação dos dez anos pós-Estocolmo, onde foi sugerida a formação de uma Comissão Mundial Independente sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, sugestão encaminhada às Nações Unidas e implementada em 1983, durante sua Assembléia Geral.
- Em 1984, toneladas de gases letais vazaram da fábrica de agrotóxicos da *Union Carbide Corporation*, em Bhopal, Índia. Estima-se a morte de dez mil pessoas e remanescentes da herança tóxica na população local.
- Em 1986, na então União Soviética, ocorreu o acidente nuclear na usina de Chernobyl, liberando para a atmosfera uma nuvem radioativa que atingiu vastas regiões da Europa. O acidente reacendeu a polêmica em torno dessa alternativa energética.
- Em 1987, acontece em Goiânia, Brasil, um acidente radioativo de grande gravidade e repercussão, provocado pela violação de um aparelho desativado de radioterapia por sucateiros e a consequente manipulação de Césio 137, pondo em evidência a vulnerabilidade da política de segurança.

- Em 1987, a Comissão criada em Nairóbi, presidida pela ex-Primeira Ministra da Noruega, Gro Harlem Brundtland, publicou o Relatório Nosso Futuro Comum ou *Brundtland*, que introduziu o paradigma do desenvolvimento sustentável para orientação da nova economia mundial.
- Em 1988, por iniciativa da Organização Meteorológica Mundial (WMO) e o PNUMA foi criado o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) para melhorar o entendimento científico sobre o tema, através da cooperação dos países membros da ONU. Desde a sua criação, o IPCC divulga, periodicamente, três relatórios que contém informações científicas a respeito das mudanças climáticas, avaliação dos impactos ambientais e sócio-econômicos e estratégias mitigadoras e adaptativas.
- Em 1988, por ocasião de uma Conferência diplomática do PNUMA realizada em Basiléia, Suíça, foi assinada a Convenção da Basiléia, em vigor a partir de 1992, com a adesão de 136 países, tendo por objetivo a segurança da movimentação e destinação transfronteiriça de resíduos perigosos, regulando e controlando os fluxos dos países industrializados para países do Leste Europeu e países em desenvolvimento.
- Em 1988, Chico Mendes, líder do movimento dos seringueiros contra a devastação da floresta amazônica, é assassinado. Morreu consciente do significado de sua luta local para a sustentabilidade global: “No começo pensei que estivesse lutando para salvar as seringueiras, depois pensei que estava lutando para salvar a floresta amazônica. Agora, percebi que estava lutando pela humanidade.” (MENDES, 2010)
- Em 1989, o vazamento de óleo provocado pelo acidente com o petroleiro *Exxon Valdez*, em área de vida selvagem, no Alasca, Estados Unidos, gerou grande impacto biológico, intensa mobilização pública e embates sobre o passivo ambiental.
- Em novembro de 1989, caiu o Muro de Berlim, após 28 anos de existência simbolizando a divisão da Alemanha e do mundo em dois blocos. Para muitos a queda do muro de Berlim representou também o fim da Guerra Fria entre as duas potências mundiais, Estados Unidos (EUA) e União Soviética (URSS), e do antagonismo explícito entre os respectivos modelos econômicos.

## ANOS 90

- O ano de 1990 foi declarado pela ONU como o Ano Internacional do Meio Ambiente.
- Em 1990, foi realizada a Conferência Mundial de Educação, em Jomtien, na Tailândia, onde foi destacado o conceito de analfabetismo ambiental. Em atendimento aos princípios acordados na Declaração de Jomtien, os nove países com a maior taxa de analfabetismo do mundo, dentre eles o Brasil, comprometeram-se a articular políticas educativas [!]. Em decorrência, ao longo da década de 1990, foram realizadas várias reuniões avaliativas, regionais e globais, coordenadas pela UNESCO.
- Em janeiro de 1991, por ocasião da Guerra do Golfo, as forças iraquianas abriram as válvulas de poços de petróleo e oleodutos, em sua retirada do Kuwait, provocando o pior vazamento de petróleo da história (derrame de 1 milhão e 360 mil toneladas), com graves danos à vida selvagem no Golfo Pérsico.
- Em 1992, vinte anos após a Conferência em Estocolmo, foi realizada a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (UNCED), no Rio de Janeiro, Brasil, conhecida como Rio 92 ou Eco 92. Nela, dentre outros documentos, foram produzidas a Agenda 21, a Declaração do Rio, o Tratado de Educação Ambiental para sociedades sustentáveis e responsabilidade global e, a Carta da Terra e firmados importantes compromissos, como a Convenção sobre Diversidade Biológica e a Declaração de princípios sobre Florestas.
- Em 1992, foram criados os Núcleos Estaduais de Educação Ambiental do IBAMA (NEA's).
- Em 1993, foi realizada em Viena, Áustria, a Conferência Internacional sobre Direitos Humanos, que marca a criação do Alto Comissariado das Nações Unidas para os Direitos Humanos.
- Em 1994, aconteceu no Cairo, Egito, a Conferência Internacional sobre População e Desenvolvimento (ICPD), com destaque para a saúde e os direitos da mulher e a política demográfica para o século XXI.

- Em 1995, a ONU promoveu em Pequim, China, a IV Conferência Mundial sobre a Mulher, onde foi reafirmado o entendimento de que para garantir o desenvolvimento sustentável, as questões sociais devem ser abordadas na perspectiva de gênero.
- Em 1995, em Copenhague, Dinamarca, a ONU promoveu a Cúpula Mundial para o Desenvolvimento Social, com foco na pobreza, posicionando sua erradicação “como um imperativo ético, social, político e econômico” e concluindo sobre a necessidade de criação de um ambiente sistemicamente propício ao desenvolvimento social.
- Em 1995, na Conferência Internacional sobre Mudanças Climáticas, em Berlim, Alemanha, se deu a primeira reunião anual dos representantes dos países signatários da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (UNFCCC), denominada Conferência das Partes (COP). Seu destaque foi a decisão de apresentar, no encontro de 1997, um documento que tornasse oficial o compromisso de redução das emissões de gases do efeito estufa (GEE). Era o primeiro passo para a criação do Protocolo de Quioto.
- Em 1996, em Istambul, Turquia, aconteceu a II Conferência das Nações Unidas sobre Assentamentos Humanos, ou Habitat II, que referendou o direito a uma habitação adequada, estabelecendo diretrizes e compromissos dos governos para melhorar as condições de moradia nas áreas urbanas e rurais.
- Em 1996, foi realizada em Roma, Itália, a Cúpula Mundial de Alimentação, promovida pela Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), com foco em segurança alimentar.
- Em 1997, no Japão, o Protocolo de Quioto foi discutido, negociado e aberto a assinaturas. Sua proposta é que haja redução dos GEEs de, em média, 5,2% das emissões dos Países do Anexo 1, ou industrializados, em relação aos níveis de 1990, no período de 2008 a 2012, o primeiro período do compromisso. O Protocolo de Quioto só entrou em vigor em 2005, após ter sido ratificado por 55% dos países emissores de 55% dos gases.
- Em 1998, foi criada a Convenção de Roterdã ou Convenção PIC (*Prior Informed Consent*), uma derivação da notificação adotada voluntariamente por cerca de 145 países para o



comércio de produtos químicos, instituída pelo PNUMA, servindo ao monitoramento e controle de substâncias tóxicas ou nocivas ao meio ambiente.

- Em 1999, durante o Fórum Econômico Mundial (FEM) em Davos, Suíça, o então Secretário-Geral da ONU, Kofi Annan, lançou o Pacto Global (Global Compact), uma iniciativa de mobilização da comunidade empresarial internacional em torno de valores fundamentais relacionados a meio ambiente, direitos humanos, direitos trabalhistas e combate à corrupção. O propósito do Pacto é obter adesão aos 10 princípios que traduzem boas práticas, em prol de um mercado global mais inclusivo e igualitário, servindo de base para a criação da ISO 26000 de Responsabilidade Social Empresarial

#### ANOS 00

- Em 2000, foi aprovada na Cúpula do Milênio, realizada em Nova York, Estados Unidos, a Declaração do Milênio das Nações Unidas que reflete a convergência de opiniões, entre os 191 países participantes, sobre os desafios do novo século.
- Em 2000 foi assinado, na Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) em Cartagena, Colômbia, o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança, um tratado que regula o comércio de Organismos Geneticamente Modificados (OGM) entre os países membros do acordo. O protocolo só entrou em vigor em 2003.
- Em 2000, a Lei 10165 confere poder de polícia ao IBAMA, nos atos de controle e fiscalização das atividades potencialmente poluidoras e utilizadoras de recursos naturais, instituindo a Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental (TCFA).
- Em 2001, foi realizada na Suécia, a Convenção de Estocolmo, um tratado internacional em defesa da saúde humana e do meio ambiente, contra a produção e o uso de Poluentes Orgânicos Persistentes, conhecidos como POPs.
- Em 2001, foi realizada em Durban, África do Sul, a III Conferência Mundial contra o Racismo, a Discriminação Racial, a Xenofobia e as Formas Conexas de Intolerância, ou Conferência de Durban. Nela, a escravidão e o tráfico de escravos foram reconhecidos

como crimes contra a humanidade e sugerida uma intervenção decisiva nas condições de vida das populações historicamente discriminadas.

- Em 2001, foi criado o Fórum Social Mundial (FSM), uma iniciativa para contrapor o Fórum Econômico de Davos, que representa a ideologia dos países desenvolvidos, reunindo líderes políticos e executivos das corporações mais ricas do mundo.
- O ano de 2001 marcou o centenário do primeiro Prêmio Nobel, com o Nobel da Paz conferido às Nações Unidas e ao então Secretário-Geral, Kofi Annan.
- Em 2002, em Joanesburgo, África do Sul, realizou-se a Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável, ou Rio+10, com o propósito de avaliar os avanços e entraves na realização dos compromissos de 1992, resultando no plano de implementação e na Declaração Política.
- Em 2003, foi realizada a I Conferência Nacional do Meio Ambiente (CNMA), em Brasília. Duas outras edições foram realizadas em 2005 e 2008.
- Através do decreto de 03.02.2004 é criada a Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 21 Brasileira, no âmbito da Câmara de Políticas dos Recursos Naturais, do Conselho de Governo, com a finalidade de propor estratégias de desenvolvimento sustentável.
- Em 2004, o Prêmio Nobel da Paz foi concedido à queniana Wangari Muta Maathai, por sua contribuição ao desenvolvimento sustentável, democracia e paz. Fundadora do *Green Belt Movement*, ela plantou 30.000.000 árvores.
- Em 2006, o Prêmio Nobel da Paz foi concedido ao indiano Muhammad Yunus e ao *Grameen Bank*, do qual é fundador, pelo impulso ao desenvolvimento econômico e social com a iniciativa do crédito popular, beneficiando, especialmente, as mulheres.
- O IPCC de 2007, realizado em Bali, Indonésia, estabeleceu o mapa de caminho para as negociações sobre o novo acordo que irá substituir o Protocolo de Kyoto, a partir de 2012. O relatório do IPCC culpa a ação do homem pelo aquecimento global e prevê um cenário

de catástrofe ambiental, com derretimento do gelo nas calotas polares, desertificação rápida de zonas florestais, aumento do efeito estufa e possibilidade de eventos repentinos, como ondas de extinção. O presidente do IPCC, Rajendra Pachauri, disse esperar "que este relatório deixe as pessoas chocadas e leve os governos a agir com mais seriedade" (IPCC, 2007).

- Em 2007, o Prêmio Nobel da Paz foi concedido ao americano Al Gore, pelo trabalho de conscientização sobre as consequências climáticas, de origem antropogênica. O prêmio foi dividido com o IPCC.
- O ano de 2008 foi eleito pela ONU “O Ano do Planeta”, um apelo à mobilização pela sustentabilidade.
- Em 2008, a Petrobras confirmou a descoberta de uma extensa reserva de petróleo na camada pré sal (abaixo da camada de sal) nas profundezas do leito marinho, pondo fim a expectativa de esgotamento dos reservatórios e posicionando o Brasil entre os maiores produtores do mundo.
- Em 2008, foi realizada em Poznan, Polônia, a 14ª Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (UNFCCC), com foco no novo tratado global para redução das emissões dos gases do efeito estufa, a vigorar entre 2012 e 2020. Dentre as decisões articuladas incluem-se os fundos para agricultura sustentável, proteção de florestas e adaptação das nações pobres aos impactos da mudança climática.
- Em dezembro de 2009, em Copenhague, Dinamarca, foi realizada a 15ª conferência sobre mudanças climáticas, a maior conferência da ONU sobre o tema, da qual participaram 192 nações. O objetivo era aprovar o acordo climático para substituir o Protocolo de Quioto, em 2012, porém os resultados não foram atingidos, especialmente em razão dos impasses de China e Estados Unidos.
- Em abril de 2010, uma explosão no poço de perfuração da plataforma *Deepwater Horizon* da companhia petrolífera britânica *British Petroleum* (BP), no Golfo do México, provocou um acidente que pode se tornar o pior da história, com um derrame de petróleo de grande impacto para o meio ambiente, sem solução prevista para o curto prazo.

Desta breve retrospectiva histórica é possível depreender o caráter sistêmico que interliga todas as questões - justiça social, equidade, gênero, ética, alimentação, saúde, educação, segurança, direitos humanos e redução de emissões – e que leva a corroborar com a afirmativa contida no Relatório de Desenvolvimento Humano do PNUD (2007/2008, p.6) de que “[...] devemos encarar a luta contra a pobreza e a luta contra os efeitos das alterações climáticas como um conjunto de esforços interrelacionados, que mutuamente se acentuam, pelo que o sucesso deve ser alcançado em ambas as frentes.” Parece simples chegar ao consenso sobre as medidas que garantiriam a qualidade de vida atual, impedindo que o aumento da temperatura média do planeta ultrapasse 2°C em relação aos níveis pré-industriais, mas os interesses de crescimento ainda são prioritários para os países super desenvolvidos, limitando as negociações e o cumprimento das metas. Diante de um aumento mundial de 3°C na temperatura média nas próximas décadas, o PNUD afirma que “[...] para alguns dos mais pobres povos da Terra, as consequências poderiam ser apocalípticas” (RDH, 2007/2008, p.5). O desenvolvimento sustentável, como ponto de equilíbrio entre os interesses de sobrevivência e de crescimento, parece ser o único caminho para evitar o colapso.

Sobre os investimentos necessários em pesquisas e novas tecnologias, colocados a serviço da recuperação e preservação dos ecossistemas, o PNUD afirma que “[...] ao mundo não faltam recursos financeiros nem capacidade tecnológica para agir. Se falharmos na resolução do problema das alterações climáticas será porque fomos incapazes de fomentar a vontade política de cooperar” (RDH, 2007/2008, p.18). A conclusão do PNUD possivelmente se aplica a seis dos oito objetivos definidos pela ONU para o desenvolvimento do milênio, que revelam a extensão do caos social: erradicar a extrema pobreza e a fome, atingir o ensino básico universal, promover a igualdade entre sexos e a autonomia das mulheres, reduzir a mortalidade na infância, melhorar a saúde materna, combater o HIV/AIDS, a malária e outras doenças. Os outros dois objetivos estão relacionados ao projeto humano de sobrevivência e prosperidade: garantir a sustentabilidade ambiental e estabelecer uma parceria mundial para o desenvolvimento (PNUD, ODM, 2000). A situação pode se agravar com o aumento projetado da população mundial para 8,5 bilhões de milhões, em 2030 (PNUD, RDH, 2007/2008, p.56), intensificando a demanda sobre os recursos naturais, interferindo na qualidade do meio ambiente e afetando especialmente os mais pobres.

### 3.1.2. A sociedade insustentável e a sociedade sustentável na visão do TNS: orientações para a transição

[...] Politicamente esse problema era normalmente tratado como se as alternativas fossem folhas verdes, pássaros felizes e as pessoas pobres de um lado (sustentabilidade) e folhas um pouco mais sujas e pássaros não tão felizes, mas pessoas ricas do outro (não-sustentabilidade). Mas a não-sustentabilidade realmente significava que perderíamos tudo. (ROBÈRT, 2002, p.60)

O capitalismo industrial abordado por Paul Hawken et al., que “[...] descuida de atribuir qualquer valor ao mais importante capital que emprega: os recursos naturais e os sistemas vivos” (1999, p.5), traduz a lógica insustentável, segundo a qual a natureza, além de prover os recursos, tem a função de absorver os resíduos gerados no processo produtivo sem que o esgotamento das reservas naturais e o limite da capacidade de assimilação e regeneração dos ecossistemas sejam considerados. Ilustrando esse pensamento, Karl-Henrik Robèrt, fundador do The Natural Step (TNS), utiliza o túnel como metáfora (figura 1), em cujo interior se acham o macro sistema e o sistema produtivo, biosfera e tecnosfera, respectivamente. Na perspectiva do túnel vigora a crença confortadora de que os recursos são perenes ou de que a natureza só mudará de forma lenta e gradativa, significando que é possível assimilar os danos provocados ao meio ambiente, principalmente pela atividade industrial, extrações sistemáticas e queima de combustíveis fósseis, metabolizar o refugo gerado nos processamentos e no consumo crescente e conviver com as violações ao direito dos cidadãos de satisfazer plenamente suas necessidades.

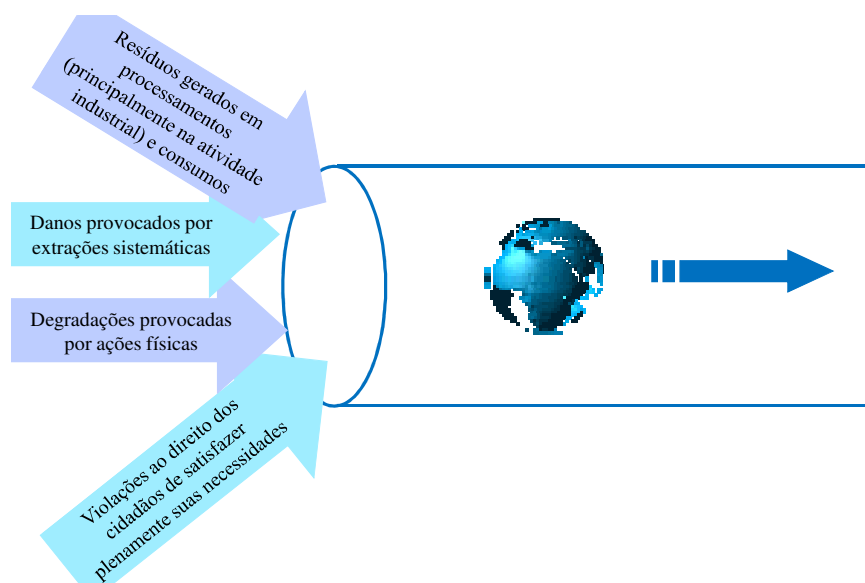


Figura 1 - Pensamento da sociedade não-sustentável (paradigma do túnel)  
Fonte: baseada no modelo TNS original

Conclusivamente, o túnel representa a confiança ilimitada na capacidade de recuperação da natureza (conceito de resiliência) - as paredes continuam inalteradas, significando que os danos são assimilados e que o crescimento pode ser contínuo. A ciência nos prova que essa percepção é distorcida e que o aquecimento global, a perda da biodiversidade e a desigualdade social são consequências inequívocas do desequilíbrio provocado ao sistema pelo conjunto de atividades humanas baseadas na visão de curto prazo - “[...] deve ter havido algum ciclo vicioso inconsciente que tornou as empresas gananciosas – um tipo de ganância cultural, não pessoal” (ROBÈRT, 2002, p.24). Para conscientizar sobre o equívoco desse paradigma, Karl-Henrik Robèrt ilustra o efeito das contínuas degradações provocadas pela ação do homem, através da metáfora do funil, como demonstrado na figura 2:

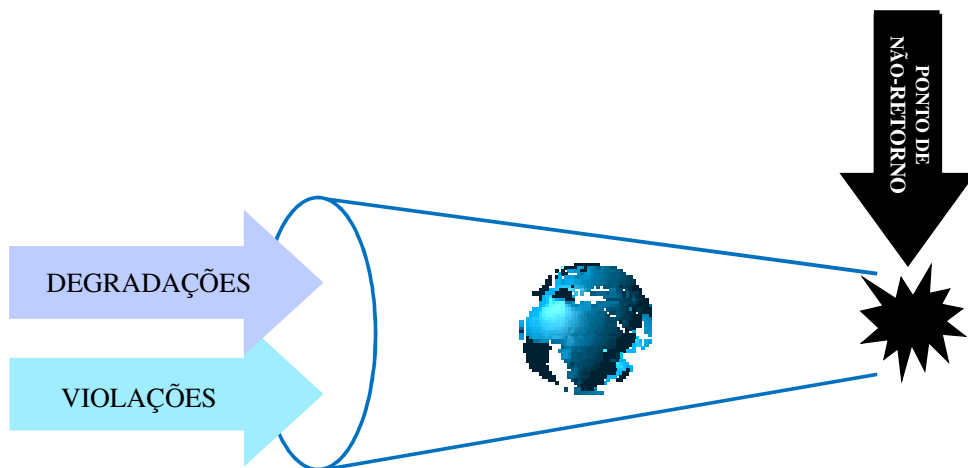


Figura 2 - Pensamento da sociedade sustentável (metáfora do funil)  
Fonte: baseada no modelo TNS original

O funil retrata a realidade corrente, servindo para ilustrar a capacidade de resiliência limitada da natureza, onde o estreitamento das paredes indica a tendência de colapso até o ponto de não-retorno.

Vistas sob a ótica do comportamento humano, essas representações retratam o pensamento da sociedade insustentável e sustentável, respectivamente, com base no entendimento de que nossas ações são o reflexo de nossas crenças. Em outras palavras, contribuimos para o desequilíbrio do sistema, quando não temos consciência dos impactos

provocados por nossas ações sistemáticas (túnel) ou, inversamente, contribuímos para o seu equilíbrio, quando admitimos nossa interferência sobre o planeta e a possibilidade de sua finitude (funil). Por trás dessa abordagem há uma percepção otimista da natureza humana, que associa práticas lesivas ou saudáveis ao conhecimento de suas consequências. Para o TNS a sustentabilidade é função do efeito benéfico cumulativo das ações responsáveis sistemáticas sobre o meio ambiente e as pessoas, tendo por base a metáfora do funil, como mostra a figura 3. A ampliação das paredes indica a possibilidade de recuperação do sistema, na medida em que avançamos no processo de reparação e preservação:

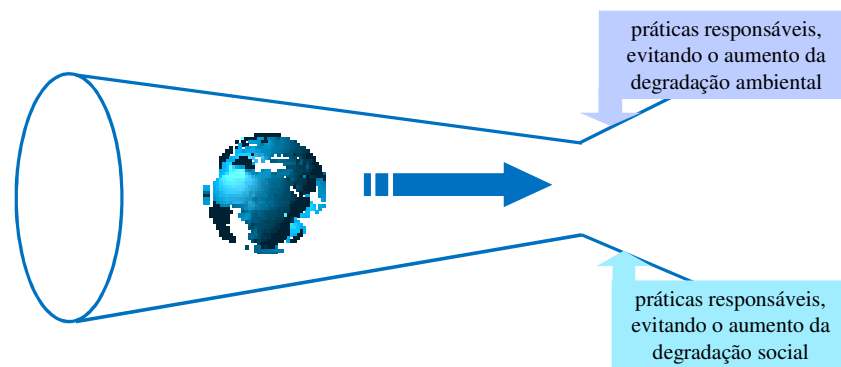


Figura 3 - Transição para a sustentabilidade

Fonte: baseada no modelo TNS original

Para orientar a transição, indicando a direção das ações sócio-ambientais, o TNS propõe princípios validados junto à comunidade científica, adequados à promoção da sustentabilidade em ambientes complexos. De acordo com esses princípios, na sociedade sustentável:

1. A natureza não está sujeita a concentrações sistematicamente crescentes de substâncias extraídas da crosta terrestre;
2. A natureza não está sujeita a concentrações sistematicamente crescentes de substâncias produzidas pela sociedade;
3. A natureza não está sujeita à degradação sistematicamente crescente por meios físicos (queimadas, desmatamentos, modificações genéticas...);
4. As pessoas não estão sujeitas a condições que sistematicamente minem a satisfação de suas necessidades (ou, as necessidades humanas são satisfeitas em todo o mundo).

Os três primeiros princípios dizem respeito à recuperação e preservação do sistema de sustentação da vida, em linha com o conceito de desenvolvimento sustentável - “aquele que atende às necessidades do presente, sem comprometer a capacidade das futuras gerações atenderem às suas próprias necessidades”. Esse conceito, publicado em 1987 no Relatório Nosso Futuro Comum ou Relatório Brundtland, introduziu o paradigma do desenvolvimento sustentável e passou a nortear as ações da ONU e dos organismos internacionais de fomento. O quarto princípio sustentável é convergente com o propósito de erradicar a extrema pobreza e a fome e criar mecanismos eficientes de inclusão social.

Os princípios sustentáveis agem como indutores da mudança e a expectativa é que sua observância conduza a práticas sustentáveis e alargue as paredes do funil que nos ameaçam. Se o projeto TNS para o desenvolvimento sustentável tiver repercussão significativa no meio organizacional, considerando o expressivo contingente de empresas, cujas práticas contrariam os padrões recomendados pelos organismos ambientais oficiais, teremos avançado na transição ou estaremos mais próximos do ideal sustentável em menor tempo. As recomendações do TNS para as organizações, à luz dos princípios sustentáveis, estão consolidadas no quadro 1:

<b>Princípio</b>	<b>Objetivo final de sustentabilidade</b>	<b>Estratégias sugeridas</b>
1	Eliminar a nossa contribuição para os aumentos sistemáticos nas concentrações de substâncias extraídas da crosta terrestre.	Substituir certos minerais que são escassos na natureza por outros que são mais abundantes, usar todos os materiais de mineração de modo eficiente e reduzir sistematicamente a dependência de combustíveis fósseis.
2	Eliminar a nossa contribuição para os aumentos sistemáticos de concentrações de substâncias produzidas pela sociedade.	Substituir sistematicamente certos compostos persistentes e antinaturais pelos que se decompõem mais facilmente na natureza e usar todas as substâncias produzidas pela sociedade de maneira eficiente de modo a reduzir os descartes e evitar os desperdícios.
3	Eliminar a nossa contribuição para a degradação física sistemática da natureza, o que fazemos com colheitas excessivas, queimadas, desmatamentos e modificações genéticas.	Só tirar recursos de ecossistemas bem-administrados, perseguir sistematicamente o uso mais produtivo e eficiente tanto dos recursos quanto da terra, e agir com precaução em todos os tipos de modificações da natureza.
4	Contribuir, o máximo possível, para atender às necessidades humanas na nossa sociedade e em todo o mundo e, acima de todas as substituições e medidas tomadas para atingir os três primeiros objetivos.	Usar todos os nossos recursos de maneira eficaz, razoável e com responsabilidade, de modo que as necessidades de todas as pessoas, cuja vida influenciarmos no momento, e as necessidades futuras dos que ainda não nasceram tenham as melhores possibilidades de serem atendidas.

Quadro 1 - Objetivo e estratégias organizacionais para cada princípio sustentável do TNS

Fonte: Robèrt et al., 2006 p.35, 36 e 44.



Com relação ao modelo de comportamento esperado da sociedade das organizações, Karl-Henrik Robèrt esclarece:

O modelo de comportamento não é o daquele que fica sentado à distância e aponta os obstáculos dizendo se esses obstáculos não existissem, bem que poderíamos ir por ali. O modelo de comportamento é o de quem faz o que pode ser feito dentro das limitações que se apresentam, avançando na direção dos obstáculos e ganhando impulso na direção certa. Quanto mais empresas fizerem o mesmo, mais forte será a pressão sobre os obstáculos. E vice-versa. Se ninguém fizer nada contra os obstáculos, nada vai acontecer. (ROBÈRT, 2002, p.99)

Para promover o desenvolvimento sustentável, o TNS propõe uma dinâmica própria, por meio de uma plataforma de cinco níveis intercomunicantes, sintetizada na figura 4:

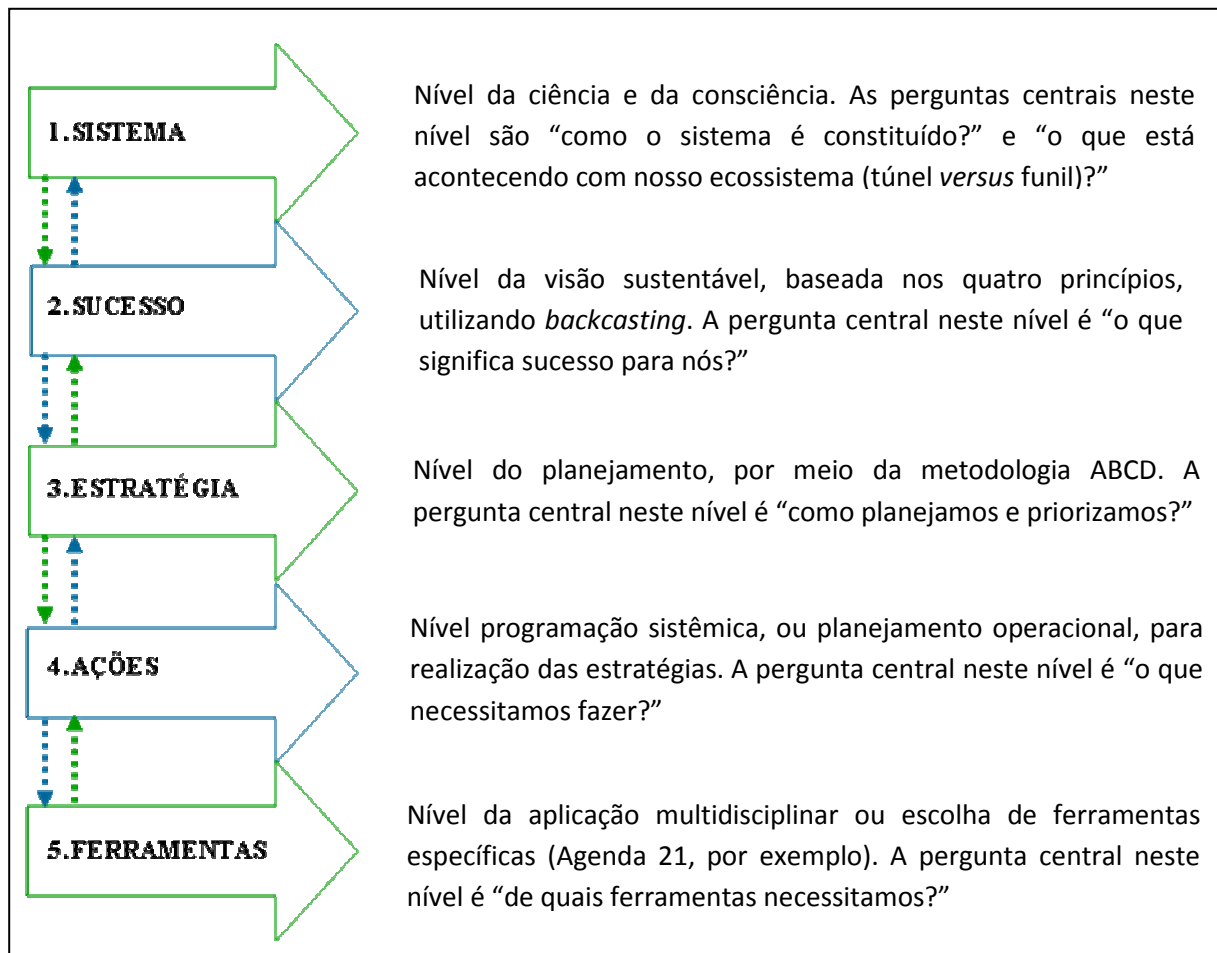


Figura 4 - Estrutura de cinco níveis para planejamento em sistemas complexos

Fonte: baseada no modelo TNS original

O nível SISTEMA é dinamizado através de reflexões sobre como o sistema é constituído, o que está acontecendo com o meio ambiente e com a sociedade. Para tanto, são abordadas evidências objetivas do desequilíbrio ambiental, gerado em função da crença ilimitada na capacidade de resiliência da natureza, em contraste com o pensamento da sociedade sustentável, que reconhece os desequilíbrios gerados pelas degradações sistemáticas ao sistema, até o ponto de não retorno (*threshold*), o panorama social marcado pela desigualdade e a intolerância, a gerar pobreza, conflitos e falta de oportunidades nas diferentes regiões do planeta. Na perspectiva deste trabalho de pesquisa, o nível SISTEMA será acionado, pela necessidade de embasamento dos participantes quanto ao contexto da sustentabilidade e pelo potencial de transformação que essas reflexões suscitam.

Em planejamentos estratégicos convencionais, a abordagem prospectiva, baseada no estudo de cenários e tendências, é a mais comumente utilizada. O TNS propõe a utilização do *backcasting*, um posicionamento proativo que consiste em “ver o passado a partir do futuro” (ROBÈRT, 2002, p.124), favorecendo o consenso sobre a visão de SUCESSO em ambientes que desejam transitar para o modelo sustentável. Em outras palavras, o *backcasting* é eficiente na busca do ideal imaginado para o futuro de um sistema, que se orienta pelos quatro princípios da sustentabilidade, facilitando o planejamento da mudança de rumo pretendida. Segundo Karl-Henrik Robèrt:

*Backcasting* é especialmente eficaz quando há um alto nível de complexidade, uma necessidade urgente de uma mudança fundamental ou quando as tendências dominantes fazem parte do problema. Uma vez que todos esses três atualmente estão muito em evidência, o *backcasting* pode desempenhar um papel de destaque no planejamento de um futuro sustentável. (ROBÈRT, 2002, p.124)

A metodologia ABCD consiste em um conjunto de análises interrelacionadas, que didaticamente ocorrem no nível ESTRATÉGIA, extremamente úteis ao propósito de atingir resultados práticos, aproximando os usuários das soluções sustentáveis mais adequadas a cada caso, onde:

A - corresponde ao compartilhamento da estrutura e dos ideais;

B - corresponde à análise da situação atual com perguntas-chave para mapeamento dos quatro princípios e análise SWOT (*strenghts, weaknesses, opportunities, threats*, respectivamente, pontos fortes, pontos fracos, oportunidades e ameaças);

C - corresponde às soluções sustentáveis para os problemas identificados com foco na visão, utilizando a técnica *brainstorming*<sup>4</sup>;

D - corresponde à priorização das soluções planejadas, de acordo com os critérios de direção, flexibilidade e retorno.

Karl-Henrik Robèrt propõe que esse modelo seja encarado “como um manual para a Estrutura de Referência do TNS, ou o texto de instruções da caixa do jogo familiar do *desenvolvimento sustentável*, explicando os princípios de sucesso e uma estratégia para seguir esses princípios” (2002, p.126). A figura 5 mostra, esquematicamente, a correlação da estrutura de cinco níveis com a metodologia ABCD:

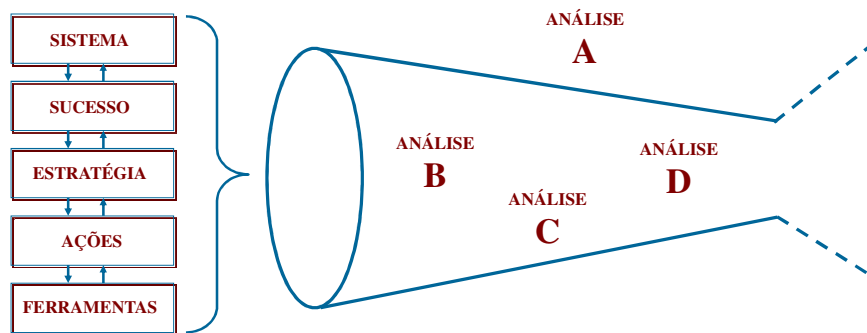


Figura 5 - Estrutura de cinco níveis conjugada à metodologia ABCD  
Fonte: baseada no modelo TNS original

O nível AÇÕES diz respeito a colocar em prática as decisões, compartilhando objetivos, desenvolvendo capacitação e avaliando resultados. O nível FERRAMENTAS diz respeito à busca dos recursos mais adequados, inclusive para manter controle sobre as ações. Do ponto de vista da gestão estratégica, esses dois níveis correspondem à adoção de medidas que devem consistentemente mover a organização em direção à sustentabilidade.

<sup>4</sup> *Brainstorming* é uma técnica eficaz para conduzir reuniões que têm o propósito de gerar idéias inovadoras e criativas, auxiliando os participantes a vencer suas limitações no processo (OSBORN, 1963).

### 3.1.3. Perspectiva sistêmica da Sustentabilidade

No começo pensei que estivesse lutando para salvar seringueiras, depois pensei que estava lutando para salvar a floresta amazônica. Agora, percebi que estava lutando pela humanidade. Chico Mendes

A metáfora do funil pressupõe aceitação de que as ações antropogênicas geram impacto sobre o meio ambiente e os seres vivos, demandando um plano sistêmico de reparação visando o desenvolvimento sustentável. Mas, como lembra Karl-Henrik Robèrt, “a tradição intelectual no novo campo científico do pensamento sistêmico sobre o desenvolvimento sustentável não é muito antiga nem muito aprofundada” (2002, p.68). O estudo gestáltico, que aborda os fenômenos psicológicos do ponto de vista sistêmico, ancorado na idéia “o todo que é muito mais do que a soma de suas partes”, é aplicável às cadeias de interdependência em outros campos de estudo. Em sustentabilidade, somos levados a considerar os múltiplos aspectos derivados do chamado *triple bottom line*<sup>5</sup> e a compreender que os problemas atuais fazem parte de uma intrincada rede de conexões (Capra, 1996). Nela se baseia a lógica aplicada à Agenda 21 global e às Agendas locais, como sugere a máxima “pensar globalmente e atuar localmente”. A humanidade é solicitada a pensar globalmente e agir localmente porque os desafios dizem respeito ao todo e às partes e não podem ser entendidos e tratados isoladamente. O pensamento sistêmico, como nova forma de percepção da realidade, molda a ética envolvida na visão ecológica, através da qual o homem e natureza se reconectam - o distanciamento intencional do homem da natureza gerou um “(..) vácuo ético que potencializa o risco de autodestruição” (BARTHOLO<sup>6</sup> apud SEVERIANO JUNIOR, 2006 p.3).

A ecologia profunda<sup>7</sup>, alicerçada em valores ecocêntricos (centralizados na Terra), identifica uma crise de percepção que demanda disposição para abandonar a visão antropocêntrica de mundo (de dominação sobre os demais seres vivos ou ecologia rasa), já que o homem é apenas um elemento do ecossistema maior denominado biosfera. Para Fritjof

<sup>5</sup> *Triple bottom line* é um termo cunhado por John Elkington, em 1994, referência para resultados corporativos medidos em termos sociais, ambientais e econômicos, que compõem os relatórios das empresas comprometidas com o desenvolvimento sustentável.

<sup>6</sup> BARTHOLO, Roberto S. Jr. *Os labirintos do silêncio: cosmovisão e tecnologia na modernidade*. São Paulo: Marco Zero; Rio de Janeiro: Coppe/UFRJ, 1986.

<sup>7</sup> A Ecologia Profunda é um movimento fundado pelo filósofo norueguês Arne Naess, no início dos anos 70, que estabelece distinção desta com a "ecologia rasa".

Capra “é uma visão de mundo que reconhece o valor inerente da vida não-humana. Todos os seres vivos são membros de comunidades ecológicas ligadas umas às outras” (1996, p.25). Corroborando com esse entendimento e considerando a interdependência da teia da vida, Karl-Henrik Robèrt explica as similaridades estruturais entre as espécies, com base em seus estudos com células normais e cancerosas:

Há muito menos diferenças entre a célula de um ser humano e de uma planta do que geralmente se compreende. [...] Os nossos genes são idênticos aos dos chimpanzés em mais de 98 por cento. [...] Do ponto de vista biológico não somos os senhores da natureza, nem sequer encarregados de cuidar dela. As estruturas básicas e funções do nosso corpo são quase idênticas às das águias e focas, em todos os aspectos até o nível molecular. Nós fazemos parte da natureza. (ROBÉRT, 2002, p.28).

James Lovelock corrobora com a idéia de que a superfície da terra não deve ser explorada como se pertencesse exclusivamente à espécie humana - “[...] pertence à comunidade de ecossistemas que servem à totalidade da vida, regulando o clima e a composição química da Terra” (2006, p.108). No entanto, estamos programados por nossa herança a ver os outros seres vivos segundo a lógica tribal, que antagoniza a lógica sistêmica e nos impede de perceber e reagir com a urgência que a situação exige. Essas observações reiteram o caráter sistêmico da natureza e nos reposicionam: fazemos parte da biodiversidade com similaridades comprovadas. Nossa suposta superioridade deixa antever uma visão limitada e egocêntrica. Se, do alto de nossa racionalidade, degradamos ou interferimos na harmonia da cadeia ambiental, urge uma reparação.

Mantendo valores em desacordo com o nosso tempo, adiamos a solução dos graves problemas da atualidade. Considerando as evidências e as demonstrações científicas sobre o avanço da insustentabilidade (embora o **ponto de não retorno** ainda seja uma incógnita), o desafio da transição indica que a mudança cultural que necessitamos deve combater o imediatismo típico do modelo econômico centrado no capital e promover um estilo de vida consciente, capaz de regenerar o sistema de sustentação da vida. Dado o caráter sistêmico da sustentabilidade, é imperioso que essa mudança cultural ocorra de modo sinérgico e em larga escala.

### 3.1.4. Mudança cultural para a transição

A única revolução possível é dentro de nós. Mahatma Gandhi

É peculiar da transição a coexistência de opostos culturais e práticas conflitantes, o que a torna inerentemente confusa. Em sustentabilidade, as divergências características (degradações e violações de um lado e ações de reparação e preservação, de outro) contrastam com a urgência de soluções convergentes do ponto de vista social, ambiental e econômico que gerem o equilíbrio pretendido. A complexidade da mudança faz com que o ritmo de desenvolvimento da nova cultura seja lento e, portanto, insuficiente para atender a urgência apontada pelos cientistas.

O progresso da sustentabilidade acontece de modo descontínuo, como descrito na teoria de Thomas Kuhn sobre a estrutura das revoluções científicas. Mas podemos falar em ciência da sustentabilidade? Karl-Henrik Robèrt acredita que sim e justifica:

“Ciência se constrói a partir de um processo de aprendizado sistemático, no qual o pensamento crítico questiona e remodela o conhecimento existente. [...] a nova arena ligada ao desenvolvimento sustentável era inerentemente transdisciplinar, envolvendo física, química, biologia, ecologia, economia, psicologia, e sociologia, para mencionar algumas das mais importantes. E a ciência transdisciplinar tem a reputação de ser um tanto excêntrica” (ROBÈRT, 2002, p.152).

A forma como Thomas Kuhn percebe o progresso científico implica na abordagem de alguns conceitos básicos: paradigma, ciência normal, anomalia e revolução. Paradigma é uma estrutura mental compartilhada pelos membros de uma comunidade científica. A fase que precede a formação da ciência é povoada de discussões e discordâncias sobre os fundamentos válidos, que somente se resolve com a adoção de um paradigma. A pluralidade de paradigmas dessa fase é caracterizada por Thomas Kuhn como pré-ciência, em oposição à ciência madura, baseada em um paradigma confiável. Ele nomeia de ciência normal o período no qual um paradigma é compartilhado por uma comunidade científica e associa esse período a um quebra-cabeça na perspectiva teórica e experimental. As eventuais dificuldades e problemas na resolução desse quebra-cabeça não são percebidos como erro do cientista, mas como inadequações do paradigma, ou anomalias. Em pesquisa científica, a presença de anomalias é um fato comum, mas somente sob determinadas condições as anomalias destroem a confiança dos cientistas no seu paradigma. Nesse ponto, a crise estabelecida somente é solucionada com

a adoção de um novo paradigma e essa transição, do velho para o novo paradigma, é caracterizada como revolução científica.

Considerando os conceitos de Thomas Kuhn, em que estágio se encontra a sustentabilidade? Ainda estamos lidando com muitos paradigmas, estamos testando algum paradigma ou já chegamos ao estágio da ciência madura? Essa é uma questão controversa, mesmo entre os cientistas, porém a ação dos paradigmas não é restrita à ciência. Os paradigmas agem em nossa vida como padrões mentais e influenciam nosso comportamento. São como lentes que usamos para sentir e agir no mundo - diante de um contexto adverso que demanda mudança, temos percepções e ritmos de reação próprios, influenciados por nossos paradigmas pessoais e culturais. Assim, há pessoas e grupos sociais que chegam antes à sustentabilidade, desenvolvendo consciência individual e coletiva para eliminar ou reduzir as práticas insustentáveis, enquanto outras pessoas e grupos resistem à mudança porque não querem abrir mão dos benefícios proporcionados pelo modelo baseado no consumo, ou porque não acreditam na urgência da mudança.

Considerando a cultura como um “sistema integrado de valores, crenças e regras de conduta adquiridas pelo convívio social, que determina e delimita quais são os comportamentos aceitos por uma dada sociedade” (COLUMBIA ENCYCLOPEDIA apud CAPRA, 2002 p.98), a mudança cultural envolve a formação e o compartilhamento de um novo código de valores, cuja dinâmica Fritjof Capra descreve:

[...] a cultura nasce de uma dinâmica complexa e altamente não-linear. É criada por uma rede social dotada de múltiplos elos de realimentação através dos quais os valores, crenças e regras de conduta são continuamente comunicados, modificados e preservados. A cultura nasce de uma rede de comunicações entre indivíduos, e, à medida que nasce, impõe limites às ações desses mesmos indivíduos. (CAPRA 2002, p.98)

Sara Schley, uma das colaboradoras de Peter Senge, explica como se desenvolve a nova cultura dentro de cada indivíduo. Ela acredita que advém de um trabalho interior, cuja estabilidade se desenvolve por meio de práticas pessoais e disciplina. Essa crença é apoiada na constatação de que o conceito contido no *triple bottom line*, não é suficiente para produzir resultados com triplo foco (pessoas, meio ambiente e lucros) ou não é eficaz no desenvolvimento de qualidades e atitudes sustentáveis. Schley aponta duas razões para isso: primeiro, a maioria das pessoas que operam com o *triple bottom line* ignora a verdadeira

sinergia entre as suas três dimensões – é comum empresas instituírem políticas sociais, práticas verdes e sistemas de informações financeiras que não interagem. A segunda razão é que o *triple bottom line*, por si só, não dispensa o trabalho interior que cada um deve realizar para tornar genuíno e duradouro o interesse pela sustentabilidade.

Explicando a dinâmica desse processo, Sara Schley diz que quando as pessoas começam, deliberadamente, a desacelerar suas vidas<sup>8</sup> para cultivar uma sensibilização mais profunda e uma prática reflexiva, ocorre o ciclo ilustrado pela figura 6:

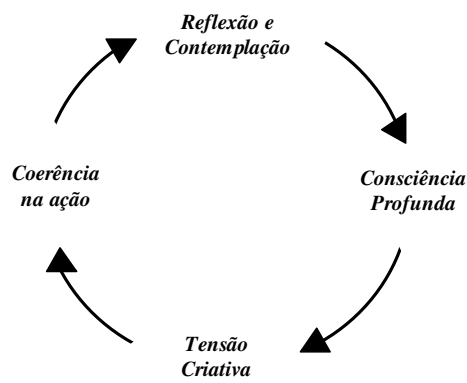


Figura 6 - Ciclo do trabalho interno para a sustentabilidade  
Fonte: SENGE et al., 2006 p.97

A consciência profunda representa uma mudança de modelos mentais e refere-se à percepção, não apenas no plano racional, mas também no emocional, da interconectividade da vida – “nossa vida está interligada com a vida de todos os seres vivos na Terra, dos microorganismos a todas as pessoas e ecossistemas” (2006, p.98). Ela pode levar a um senso de responsabilidade com o todo, expresso nas ações do cotidiano (o que consumir, como economizar recursos e lidar com o lixo produzido, conduzir o próprio trabalho ou usar o tempo), e à percepção de seus efeitos sobre o macro sistema. Pode levar, também, a uma maior sensibilidade para lidar com infortúnios e sofrimentos pela valorização das pessoas em qualquer ponto da cadeia de vida. Para Sara Schley “a conexão com todas as coisas é uma espécie de visão” (2006, p.98).

<sup>8</sup> Tradução do original “*slow down their lives*”. O movimento *slow down* refere-se a uma mudança cultural para desacelerar o ritmo de vida.



A tensão criativa refere-se à tomada de consciência da lacuna existente entre a realidade atual e o futuro desejado (visão), conduzindo a melhores resultados e coerência nas ações. Dois tipos de reação são possíveis: negação e desespero, que pode provocar uma apatia temporária ou, inversamente, o desejo de eliminar a lacuna existente e trabalhar pelo bem-estar comum, pela qualidade de vida e pela equidade. Nesse caso, se as ações empreendidas não gerarem os resultados desejados, as próximas ações podem ser mais eficazes e coerentes, se houver atenção aos sinais produzidos no decorrer da experiência anterior.

À medida que a capacidade e a sensibilidade das pessoas aumentam, elas aprimoram suas ações em sintonia com as aspirações de um *triple bottom line* sinérgico. As respostas do mundo às ações coerentes suscitam a necessidade de processar essas respostas internamente, o que potencializa o valor do estado contemplativo.

As observações de Thomas Kuhn, Fritjof Capra e Sara Schley abordam a complexidade da mudança, quer seja na perspectiva da formação do novo paradigma científico, do processo coletivo de disseminação ou do processo individual de internalização. Sob o imperativo da urgência, todos são convocados a participar do processo (não-linear) de desenvolvimento da nova cultura, sendo possível antever resultados desiguais, especialmente em razão de diferenças individuais, de fatores geográficos, demográficos e culturais, a configurar níveis distintos de conscientização entre a parcela da sociedade que continua a degradar e a violar e a que avança em direção à sustentabilidade.

Especialistas e ambientalistas de diferentes nacionalidades, dentre os quais os cientistas que participam do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC), pedem redução do consumo e do desperdício e mais eficiência no uso dos recursos nos diferentes contextos - trabalho, lazer, residências. Esse apelo está em linha com o pensamento da Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável (CPDS) que, no texto introdutório da Agenda 21 brasileira, sugere o avanço do nível de consciência ambiental e de educação para a sustentabilidade, uma atuação mais participativa da sociedade, com maior número de iniciativas próprias em favor da sustentabilidade, e reconhece necessária a mudança de hábitos de produção, de consumo e de comportamentos. A sustentabilidade é o passaporte para o futuro e a síntese da ética que precisaremos para transitar nele? [!]

### 3.1.5. O que há por trás das “concentrações sistematicamente crescentes de substâncias produzidas pela sociedade”

“Não ter acesso” à água e ao saneamento é um eufemismo delicado para uma forma de privação que ameaça a vida, destrói a oportunidade e diminui a dignidade humana. (PNUD, Relatório de Desenvolvimento Humano, 2006, p.5)

Mantendo foco no segundo princípio sustentável do TNS - a natureza não está sujeita a concentrações sistematicamente crescentes de substâncias produzidas pela sociedade - é necessário admitir que a situação é alarmante, que o nível de insustentabilidade a que chegamos não permite mais adiamento das soluções para mitigação e mudança do cenário degradado. O problema dos resíduos está fora de controle, especialmente considerando os hiatos existentes entre políticas e práticas - “[...] no que diz respeito à água e ao saneamento, o mundo sofre de um excesso de atividade de conferências e de um déficit de ação” (PNUD, RDH, 2006 p.86) - e as múltiplas alternativas divergentes quanto aos riscos e benefícios, que serão abordadas no item 3.2.2 deste documento.

Tratar a questão dos resíduos de forma sistêmica requer que se reconheçam as sequelas sociais e ambientais geradas historicamente, desde a Revolução Industrial, em decorrência do modelo econômico baseado em crescimento, cuja dinâmica HAWKEN et al. descrevem:

Os últimos dois séculos de crescimento maciço em prosperidade e capital industrial fizeram-se acompanhar de um prodigioso corpo de teorias econômicas que os analisavam, todas baseadas na falácia segundo a qual o capital natural e o humano tinham pouco valor em comparação com o produto final. No modelo industrial padrão, a criação de valor é apresentada como uma sequência linear de extração, produção e distribuição: introduzem-se as matérias-primas. (Entra a natureza. Esquerda) emprega a tecnologia para transformar tais recursos em produtos, os quais são vendidos a fim de criar lucro. Os resíduos do processo de produção – e em breve, os próprios produtos – são de algum modo encaminhados a algum lugar. (Saem os detritos. Direita) Em tal cenário, esse “algum lugar” não interessa à economia clássica: conforme reza a teoria, dinheiro suficiente compra recursos suficientes e “outros lugares” onde deles se desfazer ulteriormente. (HAWKEN, LOVINS, LOVINS, 1999, p.6-7)

Sobre as redes do capitalismo global, Fritjof Capra comenta:

Com a criação da Organização Mundial do Comércio (OMC) em meados da década de 1990, a globalização econômica, caracterizada pelo “livre comércio”, foi exaltada pelos grandes empresários e políticos como uma nova ordem que viria beneficiar todas as nações, gerando uma expansão econômica mundial, cujos frutos acabariam chegando a todas as pessoas, até as mais pobres. Entretanto, um número cada vez maior de ambientalistas e ativistas de movimentos sociais logo percebeu que as

novas regras econômicas estabelecidas pela OMC eram manifestamente insustentáveis e estavam gerando um sem-número de conseqüências tétricas, todas elas ligadas entre si – desintegração social, o fim da democracia, uma deterioração mais rápida extensa do meio ambiente, o surgimento e a disseminação de novas doenças e uma pobreza e alienação cada vez maiores. (CAPRA, 2002, p.141)

Desconsiderando o cenário de degradação ambiental e a distorção social produzida pelo capitalismo - “a renda total dos 500 indivíduos mais ricos do mundo é superior à renda dos 416 milhões mais pobres” (PNUD, RDH, 2005 p.4-5) - muitos economistas e políticos ainda propõem o crescimento econômico como solução para gerar prosperidade nas diferentes regiões do planeta. O que “eles” não percebem é a inversão de valores que se anuncia, baseada em uma lógica insofismável de mercado, o princípio da demanda: “quanto mais pessoas e empresas sobrecarregam os sistemas vivos, tanto mais os limites da prosperidade passam a ser determinados pelo capital natural e não pela capacidade industrial” (HAWKEN, LOVINS, LOVINS, 1999, p.2). Assim, parece razoável inferir que o ritmo para essa mudança de paradigma tende a ser proporcional ao ritmo empregado na exaustão do sistema.

As “concentrações sistematicamente crescentes de substâncias produzidas pela sociedade” são geradas pelo consumismo, apontado por Zygmunt Bauman<sup>9</sup> (apud TAVARES; IRVING, 2009, p.43) como “uma compulsão, um vício na pós-modernidade”. Assim, qualquer estratégia com potencial de mudança, adotada para tratamento dos resíduos gerados pelas atividades antropogênicas sistemáticas, terá, no máximo, efeito mitigador se os padrões de produção e consumo se mantiverem, como adverte Paul Connett (1998, p.5): “reconhecer que é o excesso de consumo (consumismo) a causa do aquecimento global e o desperdício a causa da crise de descarte (falta de locais para deposição de lixo), é reconhecer que aquele lixo é a conexão mais concreta que cada indivíduo tem com a crise global.” Corroborando com essa percepção, a Agenda 21 global (capítulo 4, item 4.3) associa o fluxo de produção e consumo ao agravamento da crise:

A pobreza e a degradação do meio ambiente estão estreitamente relacionadas. Enquanto a pobreza tem como resultado determinados tipos de pressão ambiental, as principais causas da deterioração ininterrupta do meio ambiente mundial são os padrões insustentáveis de consumo e produção, especialmente nos países industrializados. Motivo de séria preocupação, tais padrões de consumo e produção provocam o agravamento da pobreza e dos desequilíbrios.

<sup>9</sup> BAUMAN, Zygmunt. **Modernidade líquida**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2001, p.90.

Com relação ao cenário social, Fritjof Capra (2002, p.156) comenta: “[...] a nova geografia da exclusão social não deixa de lado nenhum país e nenhuma cidade do mundo.” No Brasil, a gravidade do cenário de desigualdades nos remete a uma reflexão dolorosa: do total demográfico de 188.298.099 habitantes (Portal Brasil, 2006), a proporção de analfabetos está posicionada em 11,1% e a média nacional de pobres em 33,43% (IBGE, PNAD, 2005), que correspondem ao expressivo contingente de 20.901.089 e 62.948.054 pessoas, respectivamente. Porém, sua distribuição no território nacional é desigual, em função do nível de desenvolvimento de cada região que determina maior ou menor concentração da pobreza. O detalhamento por Estado é apresentado na tabela 1:

Tabela 1 - Proporção de pobres por unidade da federação (%)

RONDÔNIA	40,91	BAHIA	54,65
ACRE	51,66	MINAS GERAIS	29,73
AMAZONAS	44,51	ESPÍRITO SANTO	29,84
RORAIMA	49,70	RIO DE JANEIRO	20,71
PARÁ	48,29	SÃO PAULO	16,91
AMAPÁ	38,93	PARANÁ	23,74
TOCANTINS	45,17	SANTA CATARINA	11,97
MARANHÃO	63,32	RIO GRANDE DO SUL	20,58
PIAUÍ	61,23	MATO GROSSO DO SUL	29,13
CEARÁ	56,52	MATO GROSSO	29,28
RIO GRANDE DO NORTE	50,33	GOIÁS	29,65
PARAÍBA	53,42	DISTRITO FEDERAL	20,58
PERNAMBUCO	55,21	TOTAL NACIONAL	33,43
ALAGOAS	64,68		
SERGIPE	49,53		

Fonte: IBGE/Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – PNAD, 2005

Não é surpreendente que, no Brasil, a população pobre tenha uma taxa de cobertura de saneamento básico mais baixa, como mostra o gráfico 1, corroborando com a conclusão de que [...] “a crise do saneamento é, na sua esmagadora maioria, uma crise dos pobres, não dos ricos” (PNUD RDH, 2006, p.13):

**A população pobre tem uma taxa de cobertura de saneamento básico mais baixa no Brasil**

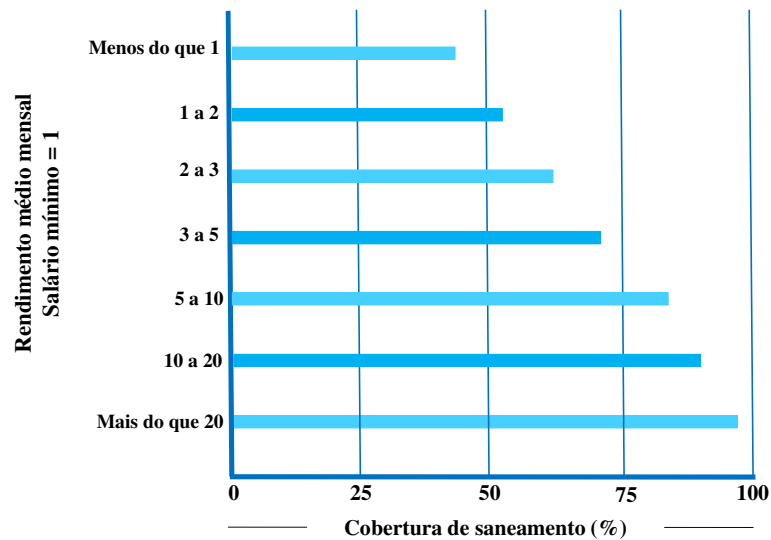


Gráfico 1 - Relação entre renda e saneamento no Brasil

Fonte: HELLER apud PNUD, RDH 2006, p.50

Ao afirmar que “[...] as pessoas que vivem na pobreza são menos capazes de pensar a respeito do próprio futuro ou a respeito de soluções ambientais” (2002, p.92), Karl-Henrik Robèrt não condena a passividade dos pobres. Refere-se à inevitável manutenção do foco na sobrevivência e à necessidade de engajamento de toda a sociedade no equacionamento das condições restritivas que levam a essa situação de extrema vulnerabilidade. A respeito desse envolvimento, Robèrt (2002, p.24) lembra que “Darwin não falou sobre a sobrevivência do mais adaptado; ele falou sobre a sobrevivência dos que tinham mais capacidade de se adaptar, significando que, se uma espécie quisesse ser bem sucedida em um meio ambiente, deveria se ocupar de apoio mútuo.”

Se a transição para a sociedade sustentável é determinada pelo conjunto de ações que levam à redução dos impactos das atividades de domínio do ser humano sobre o meio ambiente e todos os seres vivos, de forma consciente e sistemática, o que seria necessário para equacionar tão grandes desvios? Em que direção os esforços devem apontar, se ainda há tantas divergências quanto resistências? O “lixo” objetivo, abordado neste trabalho de pesquisa, pode estar dissociado daquele “lixo ético-cultural”, que evidencia o perfil de uma sociedade carente de reconstrução?

### 3.2. PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Poderá o mundo dar-se ao luxo de suportar os custos de um progresso acelerado em direção ao abastecimento de água e saneamento? A questão que deve ser colocada é: poderá o mundo dar-se ao luxo de não realizar estes investimentos? (PNUD, Relatório do Desenvolvimento Humano, 2006, p.7-8)

Resíduo sólido é o termo técnico adequado para designar “lixo”, palavra derivada do latim, *lix*, que significa “cinza” (ZANCHETTA, 2007, p.15). Como definido pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), na norma NBR 10004 (2004, p.1), resíduos nos estados sólido e semisólido:

[...] resultam de atividades da comunidade de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis face à melhor tecnologia disponível.

Na coletânea de significações encontrada nos dicionários da Língua Portuguesa, a palavra está relacionada a imundice, resto, coisas velhas, imprestáveis e sem utilidade ou valor, que devem ser varridas e descartadas (EIGENHEER, 2003, p.90 e 91). Em uma pesquisa realizada sobre os significados psicológicos atribuídos ao lixo (MILFONT, CORTEZ, BELO, 2003), a palavra “lixo” foi associada à seguinte rede semântica: sujeira, doenças, mau cheiro, reciclagem, poluição, desorganização, imundice, educação, falta de educação e insetos. Em dez significados recorrentes, a carga afetiva foi predominantemente negativa, com apenas dois significados positivos (reciclagem e educação), indicando que no inconsciente coletivo o lixo figura como um problema a ser equacionado. Considerando as conceituações contidas na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)<sup>10</sup>, parece razoável o entendimento do “lixo” como materiais que após uso, descarte e/ou transformação, ganham nova utilidade e valor:

<sup>10</sup> Documento provisório elaborado em 2005, pela Comissão Especial da Política Nacional de Resíduos, substitutivo ao projeto de Lei nº 203 de 1991 e apensos. De acordo com a matéria veiculada em 25/4/2010 no site da Agência do Senado, a Política Nacional de Resíduos Sólidos foi aprovada na Câmara dos Deputados, em março de 2010, depois de 19 anos. Em 2 de agosto de 2010, a PNRS foi sancionada pelo Presidente Luiz Inácio Lula da Silva, que determinou sua regulamentação em um prazo máximo de 90 dias.

Reciclagem é o processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama. (capítulo II, art. 3º, XIV, p.3).

Rutilização como processo de aproveitamento dos resíduos sólidos sem sua transformação biológica, física ou físico-química, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama. (capítulo II, art. 3º, XVIII, p.4).

Na prática, a valorização dos resíduos sólidos está relacionada à preservação da integridade das suas diferentes frações: a reciclável (materiais passíveis de transformação para nova utilidade), a reaproveitável (materiais em condições de serem usados para outros fins) e a orgânica (adequada para produzir fertilizante e/ou energia). Nessa ótica, a produção de um piso com material *pet* é um processo de reciclagem e um painel para captação de energia solar, feito com garrafas *pet* e embalagens “longa vida”, é um exemplo de reaproveitamento. Em um país carente de soluções para inclusão social, redução das extrações e do custo de produção, as atividades relacionadas à gestão de resíduos (na qual se inclui a coleta seletiva, a reciclagem e o reaproveitamento) são benéficas, não apenas na ótica econômica, mas, sobretudo, na ótica ambiental e social.

Há dois tipos de reciclagem, pré e pós-consumo. A reciclagem pré-consumo, ou industrial, é gerada no ambiente fabril, a partir de peças defeituosas ou de aparas de matéria-prima, que podem ser reaproveitadas na própria linha de produção, resultando em produtos com desempenho equivalente aos originais, ou ser vendidas a empresas recicladoras. Embora a poluição gerada no processo de reciclagem não seja zero, é menor do que a gerada na produção de um novo material. A reciclagem pós-consumo é enriquecida quando há separação de resíduos na fonte geradora, que preserva o valor dos materiais recicláveis, pela ausência de contaminação. A separação na origem preserva, também, a parcela orgânica e reduz a parcela descartável, diminuindo consideravelmente o impacto ambiental.

Tradicionalmente, os programas de coleta seletiva baseiam-se no princípio dos 3R's - Reduzir, Reutilizar e Reciclar. A redução se contrapõe ao consumo e ao ciclo de vida mais curto dos produtos, típicos da sociedade industrializada, demandando mudança cultural. A reutilização e a reciclagem, além do desafio da mudança cultural (da “comodidade” do descarte sem separação para a “responsabilidade” do descarte seletivo), envolvem fatores políticos e econômicos, como empresas recicladoras, com infra-estrutura adequada de

processamento e recolhimento, desenvolvimento de tecnologias viáveis de transformação, fomento para projetos de reciclagem e incentivos fiscais para comercialização dos produtos reciclados. Exemplificando, a última Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB), realizada em 2000, pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), menciona a vulnerabilidade da estrutura de limpeza urbana, essencialmente constituída de serviços, cuja constância operacional depende do pleno engajamento da administração municipal, garantindo o fluxo permanente de recursos para sua realização. Especialmente em épocas de mudanças de administração e renovações contratuais a fragilidade aumenta:

“Um aterro sanitário pode se transformar em um lixão em questão de dias, bastando que os equipamentos ali alocados não estejam mais disponíveis. A redução ou o colapso do fluxo de recursos para o sistema de coleta de lixo, por exemplo, poderá prejudicar a situação de salubridade de uma cidade de um momento para outro” (IBGE, PNSB, 2000, p.49).

Considerando a complexidade da rede sistêmica envolvida e a inevitável mudança de hábitos de consumo (na perspectiva da quantidade e da qualidade consumida, isto é, a opção por produtos éticos) e de recolhimento (separação na fonte), parece razoável investir na gestão de resíduos que se origina antes dos resíduos serem gerados, combatendo o desperdício e incentivando soluções limpas. Ela envolve: “não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos” (PNRS, capítulo II, art. 7, II, p.6).

### **3.2.1. Breve incursão na realidade brasileira dos resíduos sólidos**

A Constituição Federal prevê autonomia dos municípios para legislar sobre a organização dos serviços públicos, dentre os quais a gestão da limpeza urbana e dos resíduos sólidos. Porém, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) “incumbe ao Distrito Federal e aos Municípios a gestão integrada dos resíduos sólidos gerados nos respectivos territórios, [...] bem como da responsabilidade do gerador pelo gerenciamento de resíduos” (capítulo I, art. 10, p.11). Nela estão mantidas as competências de controle e fiscalização dos órgãos federais e estaduais do Sisnama, do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS) e do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA). Essa dinâmica traz esperança de que o poder público e a sociedade tratem a questão dos resíduos sólidos de modo



sistêmico e aproveitem o seu potencial para mudança de cenário, respeitando as vocações territoriais, as carências sociais e ambientais.

Na ótica deste trabalho de pesquisa, o interesse maior é aproveitar a responsabilização dos geradores de resíduos, definidos na PNRS como “pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, que geram resíduos sólidos por meio de suas atividades, nelas incluído o consumo” (capítulo II, IX, p.3). Consideremos o texto da Lei nº 12.305 que conceitua gerenciamento de resíduos sólidos:

“[...] conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos” (PNRS, capítulo II, X, p.3)

Tendo em vista a intenção de explorar o gerenciamento dos resíduos, junto aos moradores de Guapimirim, participantes da pesquisa, e o caráter sistêmico da abordagem educacional pretendida, serão tratados, neste capítulo, conceitos e aspectos inerentes à cadeia de interrelações contida no texto citado da Lei, especialmente no que se refere às etapas de coleta, destinação e disposição final, nas quais o gerador de resíduos pode influir, por meio (1) da efetiva separação dos resíduos, (2) da utilização produtiva de suas diferentes parcelas e (3) da redução do descarte. Com referência a essas etapas, a PNRS conceitua:

Coleta seletiva: coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição. (PNRS, capítulo II, V, p.2)

Destinação final ambientalmente adequada: destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e do Suasa, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos. (PNRS, capítulo II, VII, p.3)

Disposição final ambientalmente adequada: distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos. (PNRS, capítulo II, VIII, p.3)

Os resíduos sólidos se originam de diversas fontes e possuem diferentes características que devem ser conhecidas para possibilitar seu adequado gerenciamento. O quadro 3 contém

a classificação quanto à origem dos resíduos sólidos (capítulo I, art. 13, I, p.12), atribuída pela PNRS:

<b>Classificação dos resíduos sólidos quanto à origem segundo a PNRS</b>
a) resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas.
b) resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana.
c) resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas “a” e “b”.
d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”.
e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”.
f) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais.
g) resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS.
h) resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis.
i) resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades
j) resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira
k) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios

#### Quadro 2 - Classificação dos resíduos sólidos quanto à origem segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos

Fonte: Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Como o interesse desta pesquisa recai sobre os resíduos domiciliares, são especialmente relevantes os dados sobre essa produção. Assim, de acordo com a PNSB, diariamente, em todos os municípios brasileiros, são produzidas 125.281 toneladas de lixo domiciliar e 36.546 toneladas de lixo público (2000, p.51). A Pesquisa também apresenta a produção de lixo por estrato populacional (PNSB 2000, p.52), onde o município de Guapimirim, com o contingente de 37.952 habitantes, segundo o censo de 2000, está posicionado na faixa de 18.281,6 toneladas/dia de lixo urbano, com 0,48 kg/dia per capita de lixo domiciliar e 0,16 kg/dia de lixo público, totalizando 0,64 kg/dia per capita de lixo urbano. A tendência é o aumento do quantitativo informado, em função do crescimento populacional

já registrado em uma estimativa mais recente (IBGE/DPE/COPIS, 2008), na qual o município de Guapimirim figura com a população residente de 48.688 pessoas, correspondendo ao aumento populacional de 22% em oito anos. Buscando aproximar essa estimativa da realidade atual, aplicamos esse percentual ao quantitativo de lixo informado em 2000, obtendo a seguinte projeção do volume de lixo produzido em Guapimirim para 2008: 22.303,42 toneladas/dia de lixo urbano e 0,58 kg/dia per capita de lixo domiciliar.

Além da classificação quanto à origem, os resíduos sólidos são classificados quanto às características físicas (seco e úmido), à composição química (orgânico e inorgânico) e aos riscos potenciais (perigosos e não perigosos). A classificação quanto às características físicas e químicas se interrelacionam: o lixo “seco” é composto por materiais inorgânicos potencialmente recicláveis (papéis, plásticos, metais, vidros, madeiras) e o lixo “úmido” corresponde à parte orgânica dos resíduos (restos de comida, cascas e bagaços de frutas e legumes, folhas e restos de poda, dentre outros perecíveis), que pode ser usada para fins de compostagem (AMBIENTE BRASIL, 2010). A norma ABNT NBR 10004 (2004) adota a seguinte classificação para os resíduos sólidos com relação aos seus riscos potenciais:

- Classe I, perigosos, que apresentam risco à saúde pública ou ao meio ambiente pelas suas propriedades de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade;
- Classe II, os não perigosos, que se subdividem em resíduos Classe IIA, os não inertes (que apresentam características como biodegradabilidade, solubilidade ou combustibilidade, como os restos de alimentos e o papel) e Classe IIB, os inertes (que não são decompostos facilmente, como plásticos e borrachas).

Os rejeitos radioativos, cuja reutilização é imprópria, estão subordinados às exigências normativas da Comissão Nacional de Energia Nuclear, CNEN.

A tabela 2 consolida o significado das diferentes unidades de destinação e informa a quantidade de lixo coletado (toneladas/dia), por região. Em razão do interesse da pesquisa, visando a melhor compreensão de seu contexto, foram incluídos o Estado do Rio de Janeiro (identificado na tabela como **Rio de Janeiro E**) e a região metropolitana do Rio de Janeiro (identificada na tabela como **Rio de Janeiro M**) onde se situa a cidade de Guapimirim.

Tabela 2 - Conceituação das unidades de destinação e consolidação da quantidade diária de lixo coletado (t/dia) por unidade de destino nas diferentes regiões e nas regiões de interesse da pesquisa.

Unidades de Destinação -UD	Conceito	Regiões	t/dia
(1) <i>Vazadouro a céu aberto (lixão)</i>	Local para disposição do lixo, em bruto, sobre o terreno sem qualquer cuidado ou técnica especial. Caracteriza-se pela falta de medidas de proteção ao meio ambiente ou à saúde pública.	Brasil	48.321,7
		Norte	6.279,0
		Nordeste	20.043,5
		Sudeste	13.755,9
		Rio de Janeiro E	4.825,0
		Rio de Janeiro M	3.313,0
		Sul	5.112,3
(2) <i>Vazadouro em áreas alagadas</i>	Local (corpos d'água) utilizado para lançamento do lixo, em bruto	Centro-Oeste	3.131,0
		Brasil	232,6
		Norte	56,3
		Nordeste	45,0
		Sudeste	86,6
		Rio de Janeiro E	20,0
		Rio de Janeiro M	20,0
(3) <i>Aterro controlado</i>	Local utilizado para despejo do lixo coletado, em bruto, com o cuidado de, após a jornada de trabalho diária, cobrir esses resíduos com uma camada de terra sem causar danos/riscos à saúde pública e à segurança, minimizando os impactos ambientais.	Sul	36,7
		Centro-Oeste	8,0
		Brasil	84.575,5
		Norte	3.133,9
		Nordeste	6.071,9
		Sudeste	65.851,4
		Rio de Janeiro E	4.578,3
Rio de Janeiro M	3.020,4		
(4) <i>Aterro sanitário</i>	Local utilizado para disposição final do lixo, onde são aplicados critérios de engenharia e normas operacionais específicas para confinar os resíduos com segurança, do ponto de vista do controle da poluição ambiental e proteção à saúde pública.	Sul	4.833,9
		Centro-Oeste	4.684,4
		Brasil	82.640,3
		Norte	1.468,8
		Nordeste	15.030,1
		Sudeste	52.542,3
		Rio de Janeiro E	7.328,1
Rio de Janeiro M	6.805,0		
(5) <i>Estação de compostagem ou usina de compostagem</i>	Instalação especializada onde se processa a transformação de resíduos orgânicos presentes no lixo em compostos para uso agrícola.	Sul	8.046,0
		Centro-Oeste	5.553,1
		Brasil	6.549,7
		Norte	5,0
		Nordeste	74,0
		Sudeste	5.437,9
		Rio de Janeiro E	380,6
Rio de Janeiro M	368,0		
(6) <i>Estação de triagem ou usina de reciclagem</i>	Instalação apropriada para separação e recuperação de materiais usados e descartados presentes no lixo e que podem ser transformados e reutilizados.	Sul	347,2
		Centro-Oeste	685,6
		Brasil	2.265,0
		Norte	-
		Nordeste	92,5
		Sudeste	1.262,9
		Rio de Janeiro E	271,8
Rio de Janeiro M	-		
(7) <i>Incineração</i>	Processo de queima do lixo, através de incinerador - instalação especializada onde ocorre a combustão controlada do lixo (800 a 1200° C), transformando-o em matéria estável e inofensiva à saúde pública, com redução de peso e volume; e queima a céu aberto – combustão do lixo sem equipamento.	Sul	832,6
		Centro-Oeste	77,0
		Brasil	1.031,8
		Norte	8,1
		Nordeste	22,4
		Sudeste	945,2
		Rio de Janeiro E	23,4
Rio de Janeiro M	3,0		
		Sul	30,1
		Centro-Oeste	26,0
		Brasil	1.230,2
		Norte	95,6

(8) <i>Locais não-fixos</i>	Locais diversos e não-apropriados para destinação do lixo.	Nordeste	128,4
		Sudeste	781,4
		Rio de Janeiro E	20,0
		Rio de Janeiro M	-
		Sul	119,9
		Centro-Oeste	104,9
(9) <i>Outra</i>	Não especificada	Brasil	1.566,2
		Norte	20,4
		Nordeste	50,0
		Sudeste	953,2
		Rio de Janeiro E	-
		Rio de Janeiro M	-
		Sul	516,1
		Centro-Oeste	26,5

Fonte: baseada na Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB, 2000), IBGE.

De acordo com essa panorâmica, 21,2% dos resíduos sólidos são lançados em lixões e áreas alagadas enquanto 73,2% em aterros controlados e aterros sanitários. O relatório da Pesquisa chama atenção para a possibilidade dos informantes terem adotado um posicionamento otimista, “de modo a evitar a exposição de deficiências do sistema” (IBGE, PNSB, 2000, p.49). Especialmente considerando a dimensão continental do país e os acentuados contrastes de desenvolvimento entre as regiões, a diferença informada entre aterros controlados e aterros sanitários é insignificante, respectivamente 37% e 36%, como mostra o gráfico 2 que retrata a realidade brasileira pesquisada pelo IBGE.

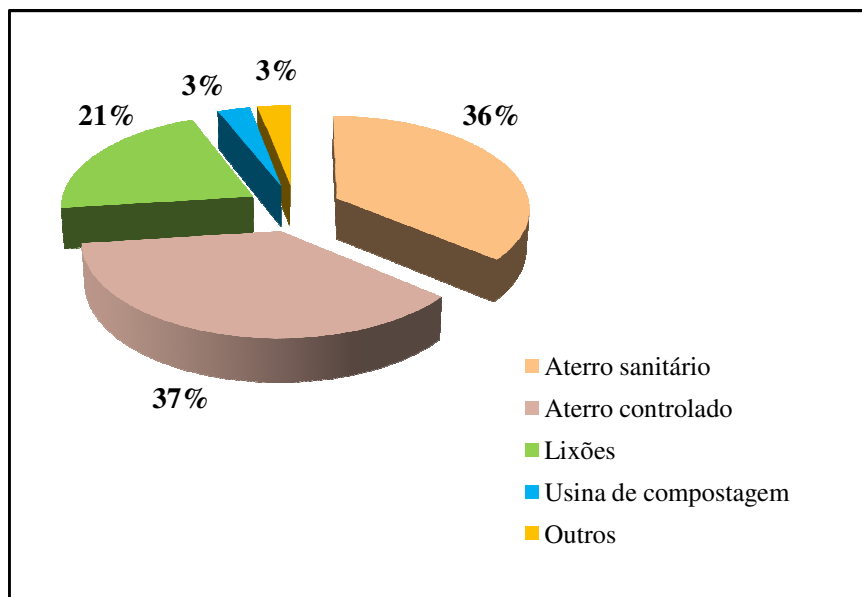


Gráfico 2 - Situação dos resíduos no Brasil

Fonte: Ministério das Cidades; Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2007, p.31)

Do volume relativo de lixo calculado em percentual para cada região, cabe ao Sudeste a parcela de 62% de todo o lixo coletado no país. O Sudeste corresponde a 10,9% do território nacional, com densidade populacional superior a 42% da população brasileira ou 77.873.120 habitantes (IBGE, 2007), concentra a maior diversidade industrial (automobilística, petroquímica, de produtos químicos, alimentares, de minerais, têxtil, de vestuário, metalúrgica, mecânica, etc.) e o maior volume de produção do país. A participação do Estado do Rio de Janeiro, que tem um contingente populacional estimado em 6.093.472 habitantes (IBGE, 2007) e média de lixo per capita de 1,16 kg/habitante/dia<sup>11</sup> (IBGE, PNSB, 2000, p.50-51), corresponde a 7,6% do total coletado no Brasil e a região metropolitana concorre com 5,9% do lixo coletado por dia.

A Pesquisa também permite observar que, das nove unidades de destinação existentes, seis fazem parte da realidade de descarte do lixo produzido na região metropolitana do Rio de Janeiro, correspondendo a percentuais distintos de participação no contexto da Federação (BR) e do Estado (RJ). A tabela 3 exhibe esse detalhe:

Tabela 3 - Proporção relativa de lixo diário coletado na região metropolitana do Rio de Janeiro, em relação ao contexto da Federação e do Estado.

Vazadouro a céu aberto	Vazadouro em áreas alagadas	Aterro controlado	Aterro sanitário	Estação de compostagem	Incineração
3.313 t/dia	20 t/dia	3.020,4 t/dia	6.805 t/dia	368,0 t/dia	3,0 t/dia
6,8% BR	10% BR	3,6% BR	8,2% BR	5,6% BR	0,3% BR
68,6% RJ	100% RJ	66% RJ	93% RJ	96,7% RJ	13% RJ

Fonte: baseada na Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB, 2000), IBGE.

O município de Guapimirim não possui aterro sanitário, aterro controlado ou estação de compostagem e seus resíduos são lançados em vazadouro a céu aberto. Cassini descreve a vulnerabilidade desses locais de disposição final:

<sup>11</sup> “Apenas 8,4%, dos municípios, em número, pesam efetivamente em balanças o lixo coletado. Todavia, 64,7% do lixo urbano no Brasil é pesado, na medida em que as grandes cidades, que geram a maior parcela da produção de lixo, dispõem deste equipamento de medição. Sem pesagem, a quantidade de lixo coletada é estimada.” (IBGE, PNSB, 2000, p.50)

“[...] não possuem qualquer infra-estrutura para a contenção dos poluentes contidos nos resíduos sólidos e nos líquidos, bem como para o destino dos gases gerados; não apresentam procedimentos operacionais capazes de impedir a proliferação de vetores transmissores de enfermidades ou de restringir o acesso de pessoas, sendo, portanto, condenáveis sob os aspectos técnico e social.” (CASSINI, 2003, p.17)

Segundo Henrique Rattner, a adoção de vazadouro a céu aberto:

“[...] representa um sério risco, que não se circunscreve apenas à área onde se localiza. Pelo fato de não receberem qualquer tipo de tratamento e controle, os lixões liberam gases e substâncias líquidas altamente tóxicas que poluem o ar, o solo, os rios e aquíferos subterrâneos e superficiais. Além de provocarem problemas ambientais, contribuem para a degradação da paisagem urbana, afetando direta e indiretamente as pessoas que moram em suas vizinhanças, ocupadas essencialmente pelas camadas mais pobres da população. Esse problema, ocorrendo principalmente nas periferias das cidades brasileiras, constitui uma das dimensões mais sérias do chamado “urbanismo de risco”.” (RATTNER, 2000, p.110).

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, “são vedadas as seguintes formas de destinação e utilização de resíduos sólidos: lançamento em praias, no mar ou em quaisquer corpos hídricos, lançamento “in natura” a céu aberto e queima a céu aberto ou em recipientes, instalações e equipamentos não licenciados para essa finalidade” (capítulo VI, art. 47, I, II e III, p.38).

O impacto dos lixões na região metropolitana do Estado do Rio de Janeiro é elevado, considerando sua inadequação técnica e ilegalidade, a quantidade de lixo/dia produzido (3.313 t/dia) e sua representatividade (68,6%), indicando que todo o esforço deve ser feito no sentido de remediá-lo (mitigação e/ou substituição).

Os aterros sanitários são unidades de destinação controladas, como definido pela ABNT:

[...] consiste na técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza os princípios de engenharia, para confinar os resíduos sólidos ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho ou a intervalos menores, se for necessário. ABNT, 2004.

Porém, em sua operação, os resíduos sólidos se decompõem e originam o chorume (lixiviado ou percolado), “[...] um líquido escuro contendo alta carga poluidora, que pode

ocasionar diversos efeitos sobre o meio ambiente. O potencial de impacto deste efluente está relacionado com a alta concentração de matéria orgânica, reduzida biodegradabilidade, presença de metais pesados e de substâncias recalcitrantes.” (BIDONE<sup>12</sup>, 1999 apud SPERRY et al., 2007 p.2)

Segundo o Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa da cidade do Rio de Janeiro:

[...] a fermentação anaeróbica de resíduos sólidos é a principal responsável pela emissão de CH<sub>4</sub>, com cerca de 80% do total de metano contabilizado em 1990 e chegando a 91% em 1998, graças à ampliação da coleta e da parcela do lixo urbano com disposição adequada em aterros sanitários. (PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO; FUNDAÇÃO COPPETEC, 2000)

Ainda com referência ao mesmo Inventário:

[...] 36% do metano e 0,2% de gás carbônico gerado em atividades urbanas provêm dos aterros sanitários. Vale ressaltar que o metano, quando comparado ao gás carbônico, para uma mesma quantidade de gás, tem uma influência, segundo o IPCC (1996), vinte e uma vezes maior no fenômeno do aquecimento global da terra (GWP – Global Warming Potential). Este fato implica na necessidade de ações que possam reduzir ou anular as emissões de CH<sub>4</sub> em aterros sanitários. (PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO; FUNDAÇÃO COPPETEC, 2000 apud TEIXEIRA, 2004)

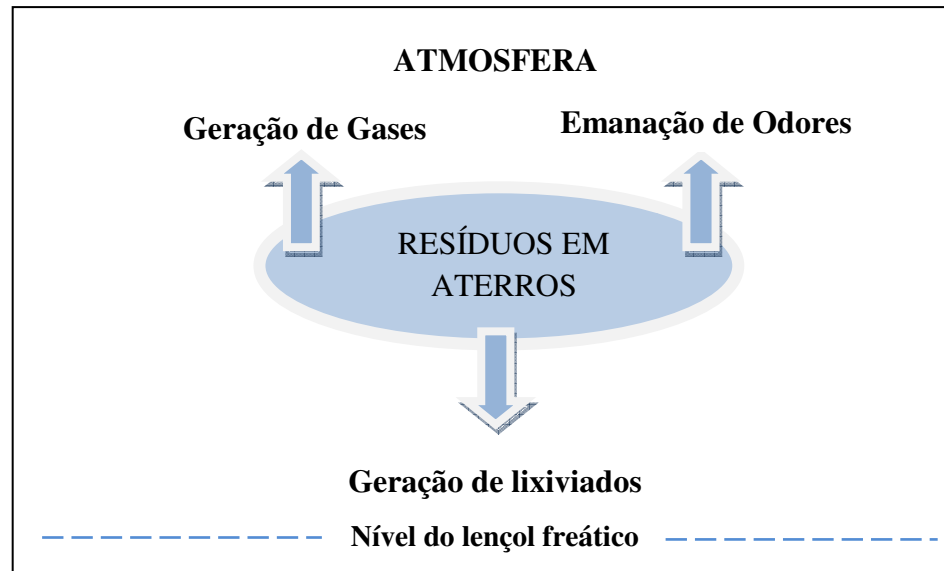
Segundo Pedro Rios de Moura Teixeira (2004, p.2) “[...] nos aterros deve existir um controle sistemático das águas lixiviantes e dos gases produzidos, bem como um monitoramento do impacto ambiental durante o seu tempo de operação e após o seu encerramento”. Assim, para que um aterro seja considerado sanitário, é necessário que haja tratamento do chorume e dos gases produzidos (aproveitamento ou queima).

A figura 7 mostra, esquematicamente, esses impactos:

---

<sup>12</sup> BIDONE, F. R. A., et al. **Conceitos básicos de resíduos sólidos**. 1ª ed. EESC USP: São Carlos-SP, 1999.





Figuras 7 - Principais impactos ambientais resultantes da disposição de resíduos em aterros  
 Fonte: TEIXEIRA, 2004, p.38

Essas informações suscitam inquietação relacionada, por um lado, à segurança creditada aos aterros sanitários, a despeito dos riscos (produção de lixiviados, liberação de metano, necessidade de monitoramento pós operacional) e, por outro, à certeza de que, apesar das potenciais fragilidades apontadas, o aterro sanitário é menos danoso ao meio ambiente e à saúde da população do que os descuidados lixões. Nos aterros sanitários é possível preservar o nível de segurança em relação ao meio ambiente e à sociedade através de planejamento, rigor na implantação e monitoramento, o que não ocorre em vazadouros a céu aberto. Por outro lado, Cassini (2003, p.18) observa que “deve-se reconhecer que, por mais antipática e casual que possa parecer a idéia de aterrar os resíduos sólidos, é sempre necessário considerá-la para a destinação final de significativas quantidades de materiais não recuperáveis” (CASSINI, 2003, p.18).

A coleta seletiva, apoiada no gerenciamento dos resíduos na fonte geradora, pode contribuir na vida útil dos aterros sanitários, cuja capacidade de suporte demanda a escolha de novos sítios, podendo envolver interesses e políticas conflitantes. Segundo KUHNRN<sup>13</sup> (1995 apud SPERRY et al., 2007, p.2), “para minimizar o impacto ambiental da poluição de

<sup>13</sup> KUHNRN, A. **Reciclando o cotidiano**: Representações sociais do lixo. Coleção Teses: Vol.VI. Letras contemporânea: Ilha de Santa Catarina-SC, 1995.

resíduos existem duas alternativas políticas: a primeira é redimensionar e adequar os processos de produção e o comportamento de consumo. A segunda é a reciclagem.”

### 3.2.2. Alternativas de transformação dos resíduos sólidos urbanos

Novas iniciativas para equacionamento da questão dos resíduos sólidos urbanos têm sido desenvolvidas, especialmente motivadas pela busca de fontes limpas e renováveis de energia, com potencial de substituição dos recursos fósseis, e para minimizar o percentual de resíduos sólidos lançados em lixões ou indevidamente geridos em aterros. O interesse específico desta pesquisa em abordá-las está relacionado à proposta de educação ambiental sistêmica, onde se faz necessário conhecer as alternativas, tanto quanto a realidade local, possibilitando o diálogo amplo sobre o gerenciamento de resíduos. Dentre as alternativas que compõem o cenário atual, no Brasil, situam-se:

A compostagem, cuja história “[...] remonta ao final do século XIX, com as unidades construídas em Budapeste e Munique” (EIGENHEER et al., 2005, p.32), consiste na decomposição aeróbica, por microorganismos, dos resíduos sólidos orgânicos (RSO) que, segundo Cassini (2003, p.13), são “provenientes ou gerados de sistemas de tratamento de esgotos (fossas sépticas, ETEs), coletas e processamentos de materiais recolhidos das áreas urbanas (lixo, podas de árvores, corte de gramados), que possuem significativa fração orgânica, superior a 30%”.

Considerando a composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos, foram encontradas informações díspares<sup>14</sup> quanto à parcela orgânica no Brasil: 55% segundo o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT, 2000) e 65% segundo o Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM, 2001). As diferenças comparativas, informadas pelo IBAM, entre Brasil (65%), Alemanha (61,2%), Holanda (50,3%) e EUA (35,6%) se justificam por fatores demográficos influenciados por condições sociais (BRASIL, 2007). Em sociedades com alto poder aquisitivo, os consumidores priorizam os produtos industrializados, ao contrário das sociedades com baixo poder aquisitivo, onde o consumo de alimentos *in natura* é elevado, gerando maior volume de resíduos orgânicos. Essas correlações são retratadas no quadro 3:

<sup>14</sup> É possível que essa diferença seja função das metodologias utilizadas, não explicitadas nos documentos.

	Densidade demográfica baixa	Densidade demográfica alta
Renda alta	1. Característica do lixo: alta geração per capita. Alto teor de embalagens e grande parcela de resíduos de jardinagem. Gestão do lixo: Coleta total do lixo. Aterro sanitário como principal forma de destinação. Algumas iniciativas de reciclagem, dependendo da região.	2. Característica do lixo: alta geração per capita. Alto teor de embalagens. Gestão do lixo: Coleta total do lixo, com foco em programas de coleta seletiva. Incineração usada para gerar energia. Aterro sanitário, com controles ambientais, como forma de destinação final.
Renda baixa	3. Característica do lixo: baixa geração per capita. Alto teor de restos de alimentos. Gestão do lixo: Coleta inadequada do lixo. Lixão como principal forma de destinação.	4. Característica do lixo: média geração per capita. Teor médio de embalagens e alto de restos de alimentos. Gestão do lixo: Coleta inadequada do lixo. Crescente preocupação em fechar lixões e criar aterros sanitários com controles ambientais. Indústrias de reciclagem abastecidas por catadores trabalhando nas ruas e nos lixões.

Quadro 3 - Diferenças na parcela orgânica dos resíduos determinadas por fatores sócio-demográficos

Fonte: Ministério das Cidades; Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2007, p.21-22)

O processo de compostagem libera CO<sub>2</sub> e água e resulta em composto fertilizante ou húmus (adubo), rico em nutrientes para ser usado na agricultura e áreas verdes, melhorando a química do solo e aumentando a resistência a insetos e doenças. A vantagem adicional de não sobrecarregar os aterros com a parcela orgânica do lixo, resulta na duplicação do tempo de vida daquelas unidades de destinação.

Em larga escala, a compostagem moderna é um processo controlado, que pode envolver bioaceleração e uma estrutura para processamento (usina ou estação com pesagem e seleção dos materiais, quando há necessidade de separação dos resíduos, pátio de compostagem com triturador da matéria-prima, leiras com reviramento mecanizado, área de peneiramento, embalagem e estocagem do composto orgânico, quando há interesse de comercialização). A respeito do método integral, de industrialização do lixo para aproveitamento total dos detritos urbanos, Emílio Eigenheer conclui:

Não se deve permitir a perpetuação da propaganda enganosa do aproveitamento total dos resíduos ou a idéia de que do processo só restaria material inerte, não havendo, portanto, necessidade de aterros sanitários. [...] É preciso, inclusive, mostrar que a qualidade do composto produzido é ruim, seja em seu aspecto estético (partículas de plástico, vidros e outras), seja no que se refere à toxicidade (metais pesados). Via de regra, o composto é rejeitado pelos agricultores e os materiais recicláveis, pelas impurezas que contêm, não são bem aceitos pelas indústrias. EIGENHEER et al., 2005, p.38-39.

Com base nessa observação de Eigenheer, e tendo em vista o perfil de Guapimirim, onde a agricultura familiar é uma prática comum (as casas possuem quintais ou canteiros onde são cultivadas árvores frutíferas e hortas), a compostagem em pequena escala, que dispensa tecnologia e é mais facilmente controlada, pode beneficiar as famílias em seu sustento e gerar renda complementar.

Segundo a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), no Plano Nacional de Energia 2030, “o aproveitamento dos resíduos sólidos urbanos (lixo) apresenta diversas vantagens sócio-ambientais e, por isso, há um grande interesse em viabilizar o seu aproveitamento energético. A produção de energia elétrica a partir desses materiais já apresenta alternativas tecnológicas maduras” (EPE 2007, p.179). A tabela 4 mostra a panorâmica dos RSUs na geração de energia:

Tabela 4 - Potencial de geração de eletricidade com resíduos urbanos

<b>Características dos resíduos</b>	<b>2020</b>	<b>2030</b>
Volume (milhões de toneladas/ano)	62,7	92,2
% de material orgânico	56,0	47,5
% de material reciclável	39,0	47,5
<b>Potencial de geração de eletricidade (MW)</b>	<b>2020</b>	<b>2030</b>
Biogás de aterros	1700	2600
Digestão anaeróbica	980	1230
Incineração	3740	5280
Ciclo combinado otimizado	5980	8440

Fonte: Empresa de Pesquisa Energética, EPE (2007, p.180)

A prática da incineração, como processo técnico e controlado, pressupõe tratamento dos gases e vapores produzidos pela combustão. O reaproveitamento da água depende do efetivo controle desses efluentes, mas a tecnologia para utilização dos resíduos na fabricação de materiais aplicáveis à construção civil já é uma realidade. O pretendido ingresso no mercado de carbono, justificado pela redução dos GEEs, tem gerado controvérsias com o novo entendimento das Nações Unidas (IPCC) de que a incineração, por emitir CO<sub>2</sub>, não gera crédito de carbono. Embora respeitando os limites admitidos, a queima em incineradores libera contaminantes orgânicos persistentes (COP), como dioxinas, furanos e metais pesados, presentes nos gases, cinzas e outros resíduos da incineração, condenados desde 2001, pelo

Convênio de Estocolmo. Com base nesses argumentos, os objetores afirmam que essa alternativa não pode ser considerada limpa nem sustentável.

A tecnologia de digestão anaeróbica acelerada em reator gera dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) e metano ( $\text{CH}_4$ ), o mais potente gás de efeito estufa (GEE) e o principal constituinte do biogás - “[...] em média, 60% do biogás é composto de metano; esta proporção garante ao biogás poder calorífico de 7 200 kcal/m<sup>3</sup>” (PERET et al., 2008). De acordo com a Companhia Paranaense de Energia Elétrica (COPEL), esta tecnologia agiliza e potencializa a produção do biogás, cinquenta a cem vezes mais em relação ao aterro sanitário. Por ser um processo controlado, evita a emissão de gases, porém a qualidade do fertilizante obtida no processo induzido é diferente da obtida no processo natural. A tecnologia anaeróbica viabiliza a geração de energia elétrica ou veicular e a venda de créditos no mercado de carbono, sob controle das Nações Unidas, a partir de um projeto MDL - Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, justificado em aterros que recebem, no mínimo, de 250 a 300 t/dia de resíduos (PERET et al., 2008, p.3).

Há combinação de procedimentos e rotas tecnológicas, como a que associa a reciclagem de materiais, o processo de biodigestão anaeróbica da fração orgânica e a incineração do Combustível Derivado de Resíduos (CDR), a fração seca sem valor de reciclagem. A eficiência térmica é otimizada por meio do chamado Ciclo Combinado, que envolve biodigestão, incineração com uso do biogás produzido e o aproveitamento do efluente exausto da incineração ( $\text{CO}_2$  a alta temperatura). As vantagens dessa combinação tecnológica estão relacionadas à preservação da atividade de reciclagem, para fins de inclusão social, à geração de composto orgânico para uso na agricultura e à produção de energia por incineração, de modo mais rentável e eficiente, pela substituição do gás natural pelo biogás. Porém, as desvantagens da etapa de incineração são as mesmas: liberação de dioxinas, furanos e metais pesados.

O momento de transição é inerentemente confuso, embora seja imperiosa a demanda por uma solução convergente do ponto de vista social, ambiental e econômico. Na visão de Paul Connett (1998, p.4), “a tarefa da sociedade não é aperfeiçoar a destruição do nosso lixo, mas encontrar formas de evitar produzir o lixo”. Ele propõe cinco princípios para resolver a crise do lixo de forma ambientalmente correta e economicamente efetiva em custo/benefício (CONNETT, 1998, p.27):







1. Mantenha a solução simples;
2. Mantenha a solução no local;
3. Integre a solução com a economia local;
4. Integre a solução com o desenvolvimento da comunidade local;
5. Tenha certeza de que a solução é sustentável.

Essa orientação indica um caminho para a mudança cultural desejada: a necessidade de se conhecer a realidade geográfica, sócio-cultural, ambiental e econômica, o envolvimento das comunidades e relevante investimento em educação ambiental. Se, para desenvolvimento desse modelo é possível antever enormes lacunas e resultados desiguais, também é verdade que seu adiamento retardaria a transição para a sustentabilidade, comprometendo nosso futuro comum.

### 3.3. O PANORAMA DO PLÁSTICO NO BRASIL

O plástico que conhecemos hoje é uma evolução da parkesina, material precursor desenvolvido pelo inglês Alexander Parkes, e oficialmente divulgada, em 1862, na *International Exhibition* em Londres (NOVELGUIDE, 2008). Plásticos são fabricados a partir de resinas (polímeros), geralmente sintéticas e derivadas do petróleo, que dominaram o mercado mundial, especialmente por sua atratividade estrutural (resistência, durabilidade, baixo peso, impermeabilidade) e baixo custo. Quando descartados, os plásticos são inerentemente inertes, com tempo de decomposição superior a cem anos, justificando os esforços para sua redução e substituição, especialmente devido à escala de utilização. Assim, embora úteis e culturalmente assimilados, os plásticos se tornaram uma ameaça ao propósito da sustentabilidade.

Existem duas categorias de plásticos, termoplásticos e termofixos (ou termorrígidos), mas somente os termoplásticos aceitam reprocessamento e por isso são mais utilizados. O quadro 3 relaciona as resinas termoplásticas mais comuns que, segundo o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), são responsáveis por cerca de 90% do consumo brasileiro:

Simbologia ABNT	Termoplásticos	Utilizações	Sigla
	Polietileno tereftalato	Frascos de refrigerantes, produtos de limpeza e farmacêuticos, em fibras sintéticas, etc.	PET
	Polietileno de alta densidade	Engradados para bebidas, garrafas de álcool e de produtos químicos, tubos para líquidos e gás, tanques de combustível, etc.	PEAD
	Policloreto de vinila	Tubos e conexões para água, calçados, encapamentos de cabos elétricos, equipamentos médico cirúrgicos, lonas, esquadrias e revestimentos, etc.	PVC
	Polietileno de baixa densidade	Embalagens de alimentos, sacos industriais, sacos para lixo, filmes flexíveis, lonas agrícolas, etc.	PEBD
	Polipropileno	Embalagens de massas alimentícias e biscoitos, potes de margarina, seringas descartáveis, equipamentos médico cirúrgicos, fibras e fios têxteis, utilidades domésticas, autopeças, etc.	PP
	Poliestireno	Copos descartáveis, placas isolantes, aparelhos de som e de TV, embalagens alimentícias, revestimento de geladeiras, material escolar, etc.	PS

Quadro 4 - Tipos de termoplásticos segundo a ABNT NBR 13230

Fonte: baseado em CANELLAS, 2005, p.25-26

Para acondicionar especialmente o lixo doméstico, são extensivamente reutilizados sacos plásticos de supermercado. E muitos sacos plásticos que não são utilizados em lixeiras acabam por chegar aos rios e oceanos, asfixiando centenas de baleias, golfinhos, tartarugas e aves marinhas, como denunciam os ambientalistas. Nas cidades, concorrem para entupir as vias de escoamento, aumentando o risco de enchentes. No Brasil, a marca de 12 bilhões de sacolas plásticas consumidas ao ano (CRESPO, 2009) evidencia a força da cultura insustentável, ao mesmo tempo em que a ausência de ações restritivas, substitutivas ou educacionais evidencia um comodismo que impede a reversão desse quadro crítico.

Com o advento do pré-sal, o esgotamento das reservas de petróleo não se dará mais nos próximos 50 anos, e o plástico continuará em cena, a menos que ocorra uma mudança de paradigma, que se desenvolvam tecnologias substitutas, ambientalmente vantajosas, ou que os polímeros com características de degradabilidade e biodegradabilidade ganhem escala comercial. O cenário dos materiais substitutos, rico em possibilidades e controvérsias, também merece ser analisado. A seguir, algumas conceituações e considerações, tendo em vista a necessidade de conhecer as alternativas, sustentáveis e não-sustentáveis, para avaliar as eventuais soluções apresentadas pelos participantes da pesquisa.

Segundo a American Society for Testing and Materials (ASTM, 1993), na norma ASTM 6400-04 que trata da especificação padrão para plásticos compostáveis:

Plástico biodegradável: um plástico degradável no qual a degradação resulta da ação de microorganismos de ocorrência natural, tais como bactérias, fungos e algas.

Plástico degradável: um plástico projetado para experimentar uma mudança significativa em sua estrutura química sob condições ambientais específicas, resultando em uma perda de algumas propriedades que podem ser medidas por métodos de teste padrão apropriados ao plástico e sua aplicação em período de tempo que determina a sua classificação.

Plástico compostável: um plástico que experimenta degradação por processos biológicos durante a compostagem, produzindo CO<sub>2</sub>, água, componentes inorgânicos e biomassa a uma taxa consistente com outros materiais compostáveis conhecidos e que não deixa qualquer material visível, perceptível ou tóxico.

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2008), na norma NBR 15448-1 que trata de embalagens plásticas degradáveis e/ou de fontes renováveis (parte 1: terminologia):

Degradação: alteração na estrutura química do polímero, que leva a uma perda irreversível das propriedades de uso material.

Biodegradação: degradação causada por atividade biológica de ocorrência natural por ação enzimática.

Compostagem: revalorização dos resíduos orgânicos via biodegradação aeróbia controlada, que visa a produção de compostos orgânicos.

Embalagem plástica compostável: embalagem plástica cujos componentes são compostáveis.

Embalagem plástica degradável: embalagem plástica cujos componentes sofrem degradação.



A Biotecnologia, que transfere para a indústria os avanços científicos das ciências biológicas, visando a produção em escala comercial, vem desenvolvendo bioprodutos, dentre eles os biopolímeros, materiais plásticos biodegradáveis, produzidos a partir de matérias primas renováveis, especialmente os carboidratos e as plantas oleaginosas (milho, cana-de-açúcar, trigo, beterraba, batata, soja, girassol e palma). Os biopolímeros de amido provêm do milho, trigo, mandioca ou batata. A quantidade de amido presente na composição pode variar de 10% a 90%, mas somente acima de 60% pode haver degradação (BASTOS, 2007, p.215). Sua produção já é realidade corrente no mundo, alcançando a marca de 57 milhões de toneladas/ano (EPOBIO, 2006, p.3), com aplicação prioritária em embalagens. As empresas com maior capacidade de produção são a holandesa *Rodenburg Biopolymers* (40.000 toneladas/ano), a italiana *Novamont* (32.000 toneladas/ano), a alemã *Biop Biopolymer Technologies* (10.000 toneladas/ano) e a americana *National Starch & Chemical Co* (7.000 toneladas/ano). Dentre as alternativas desenvolvidas no Brasil, o maior desafio é tornar o custo de produção comparável aos polímeros de origem petroquímica e alcançar, no curto prazo, escala na produção e comercialização, capaz de abastecer o mercado nacional.

Os bioplásticos são produzidos com matéria-prima renovável, colhida diretamente da natureza e possuem a característica de decomposição sem gerar qualquer resíduo. Os esforços para desenvolver os biopolímeros biodegradáveis no Brasil, buscam romper a dependência dos insumos fósseis, em linha com a campanha mundial para utilização de fontes limpas e renováveis, envolvem relevante investimento em pesquisas advindas de parcerias público-privadas (PPP) e/ou apoio de universidades:

A empresa Biomater Eco-materiais, teve seu desenvolvimento apoiado, especialmente, pela Universidade de São Paulo (USP) e pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR) e atualmente se mantém sob acompanhamento do Centro de Desenvolvimento das Indústrias Nascentes (CEDIN-FIESP), em estreita colaboração com a líder holandesa *Rodenburg Biopolymers* para produção de bioplásticos no Brasil. A Biomater possui uma planta-piloto localizada em São Carlos - SP, com capacidade de produção de três toneladas/mês, utiliza prioritariamente os amidos termoplásticos (mandioca, milho, batata), com ênfase na mandioca, e adota a política de incentivo à produção agrícola agroecológica para obtenção de biomateriais. Os biopolímeros da Biomater são compostáveis, e a produção de fertilizantes se constitui em uma opção adequada à vocação agrícola do Brasil - significativa área do território nacional, correspondente a 65.338.804 hectares, é cultivada (WIKIPEDIA, 2010). A

relativa simplicidade tecnológica das estações de compostagem, em comparação às demais alternativas de processamento de resíduos, é uma vantagem. O aspecto restritivo para utilização do bioplástico biodegradável é o número limitado de estações ou usinas de compostagem, no país, onde prevalecem os aterros. A figura 8 ilustra a dinâmica envolvida na produção de biopolímeros biodegradáveis:

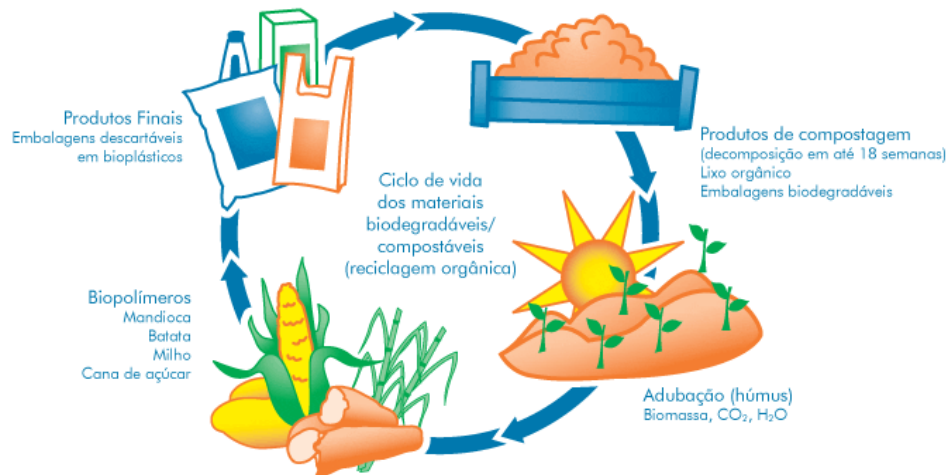


Figura 8 - Processo de produção de biopolímeros biodegradáveis  
Fonte: site da Biomater

A empresa PHB Industrial é fruto da transferência de tecnologia viabilizada pela parceria firmada entre Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), Copersucar e Universidade de São Paulo (USP), com planta-piloto assentada em Serrana (SP). Emprega matéria-prima renovável, o açúcar da cana, a partir do qual foi identificada a espécie bacteriana *Burkholderia sacchari*, que produz um plástico biodegradável chamado polihidroxibutirato (PHB), com tempo de decomposição que varia de um a dez anos, em função das condições do ambiente de descarte. O projeto de instalação foi concebido considerando a implantação de unidades de produção anexas a usinas de açúcar e álcool, para utilizar energia advinda da queima de bagaço de cana (excedente na época), e empregar subprodutos da destilação do álcool, originados nas etapas de extração e purificação. O comportamento do PHB, no entanto, é análogo ao polipropileno (PP) e suas características físicas químicas não são adequadas à produção de filmes flexíveis, insumo das sacolas plásticas.

Compondo o panorama de alternativas substitutas aos polímeros convencionais, não compostáveis, destacam-se:

1. Os polímeros verdes ou biopolímeros (polietileno linear), que utilizam matéria prima 100% renovável, o etanol de cana de açúcar, e concorrem para absorver o CO<sub>2</sub> da atmosfera, a partir da diferença entre a absorção propiciada pela fotossíntese da cana de açúcar e as emissões geradas no seu processo de produção (7,4 x 4,9 ton. CO<sub>2</sub>). Os polímeros verdes não são biodegradáveis, mas inteiramente recicláveis por ação mecânica e eficientes na incineração. A inovação é iniciativa da Braskem, ainda em escala experimental, que foi premiada com o *Bioplastias Awards 2007*, na categoria *Best Innovation in Bioplastics*. A empresa pretende que a planta industrial, projetada para produzir 200 mil toneladas ao ano, entre em operação até 2010, sem que seja necessário ampliar a área de cultivo da cana, promover desmatamento ou interferir em outros plantios.

2. A tecnologia britânica oxibiodegradável consiste na aplicação de um aditivo ao plástico convencional (polipropileno, poliestireno ou polietileno), que altera sua composição estrutural por oxidação, acelerando sua decomposição para em média dois anos, na presença de calor e luz ultravioleta (UV), característicos dos lixões. A oxibiodegradação é questionada no meio científico, especialmente com relação à possível ação residual do aditivo no solo, à promessa de fragmentação do material plástico e à impossibilidade de compostagem. Segundo informações da RES Brasil, detentora desta tecnologia que vem atuando como sua disseminadora junto a fabricantes em diferentes estados do Brasil, os testes realizados em universidades e institutos de pesquisas têm atestado a não toxicidade do aditivo e sua adequação ao uso em escala. Quanto à fragmentação do plástico, a empresa considera uma etapa do processo de biodegradação por microorganismos. Na prática, todas essas controvérsias levaram os Projetos de Lei 211/07 e 534/07, que pleiteavam obrigatoriedade de seu uso na Administração Pública do Estado de São Paulo, a serem vetados na gestão de José Serra, apoiados no Princípio de Precaução do Direito Ambiental.

## 4. METODOLOGIA

### 4.1. O PROBLEMA E A HIPÓTESE DA PESQUISA

Em linha com a perspectiva da Política Nacional de Resíduos Sólidos, no que se refere a “programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos” (seção IV, art. 18, X, p.20), a pesquisa aborda ações interrelacionadas que contribuem para o agravamento do problema ambiental e sugere soluções de consumo consciente e descarte responsável.

O problema central da pesquisa diz respeito ao hábito dos consumidores de utilizar material plástico convencional, fornecido por supermercados, no acondicionamento e transporte de compras. A solução proposta a um grupo de consumidores é a adoção de sacolas resistentes, adequadas ao uso prolongado, confeccionadas com material ambientalmente correto<sup>16</sup> (algodão natural), nas compras de supermercados realizadas em um período de tempo pré determinado, de trinta dias.

Essa proposta cria um problema para os consumidores, que mantêm o hábito de reutilizar as sacolas plásticas no acondicionamento dos resíduos domésticos, constituindo-se em uma variável com grande potencial de interferência no comportamento do grupo, podendo, inclusive, determinar a adesão à proposta original. Assim, conhecida a força da interação “sacos plásticos nas compras / reuso no acondicionamento do lixo” a proposta se amplia para observação das alternativas adotadas pelos participantes, que terão autonomia para eleger as soluções substitutas mais convenientes.

No contexto do ciclo insustentável, que se inicia no momento do consumo e se prolonga nos domicílios com hábitos inadequados de descarte, a ausência de gerenciamento dos resíduos na origem (ou fonte geradora) constitui a terceira variável de interesse da pesquisa. A ausência de separação compromete o aproveitamento pleno das frações reciclável e compostável dos resíduos, torna mais onerosa e menos eficiente a coleta seletiva e contribui para a saturação acelerada dos locais de deposição final (aterros ou lixões). Mas o que alimenta esse ciclo? Apoiada no pressuposto do TNS, de que o pensamento da sociedade

<sup>16</sup> A sacola ambientalmente correta é tratada nesta pesquisa com a denominação popular, de ‘ecosacola’.

insustentável, a respeito da resiliência do sistema, justifica as degradações sistemáticas (paradigma do túnel), nasce a hipótese de que a desinformação alimenta o ciclo insustentável traduzido na figura 9:

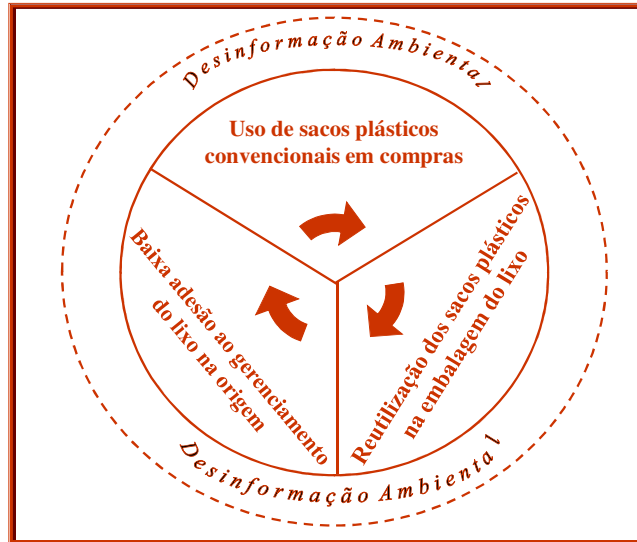


Figura 9 - Ciclo insustentável  
Fonte: elaboração própria

Assim, o conhecimento se constitui na solução proposta para produzir a interrupção desse ciclo, informando sobre os danos e riscos dessas práticas e os benefícios do ciclo sustentável, traduzido na figura 10.



Figura 10 - Ciclo sustentável  
Fonte: elaboração própria

## 4.2. ASPECTOS TEÓRICOS ENVOLVIDOS

A estrutura conceitual do TNS é utilizada na fundamentação metodológica da pesquisa por ser uma alternativa cientificamente construída, adequada ao processo de transição cultural e à promoção da sustentabilidade em ambientes complexos, como o comunitário, incentivando a gestão responsável no combate à degradação ambiental e social.

Do ponto de vista do ciclo sustentável, a hipótese se reafirma, na medida em que a mudança para o padrão sustentável de comportamento depende da informação propiciada pela educação ambiental. Assim, é possível estabelecer correlação entre o paradigma do túnel e o ciclo insustentável e entre a metáfora do funil e o ciclo sustentável, como mostram, respectivamente, as figuras 11 e 12.

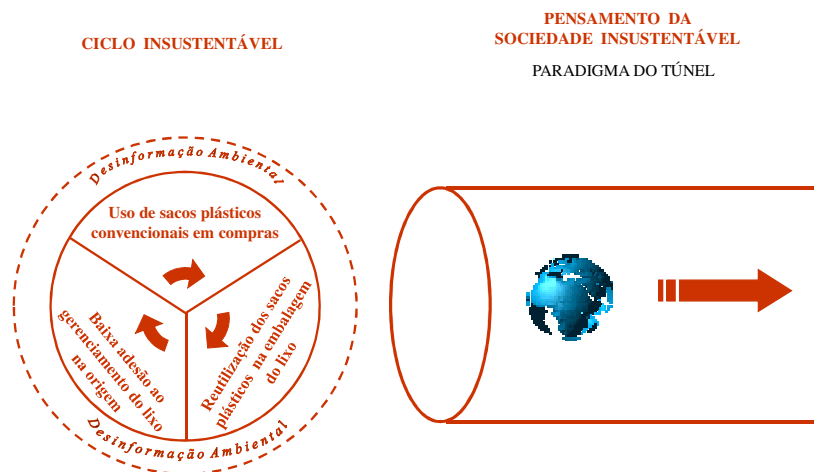


Figura 11 - Correlação entre o ciclo insustentável e o paradigma do túnel  
Fonte: elaboração própria

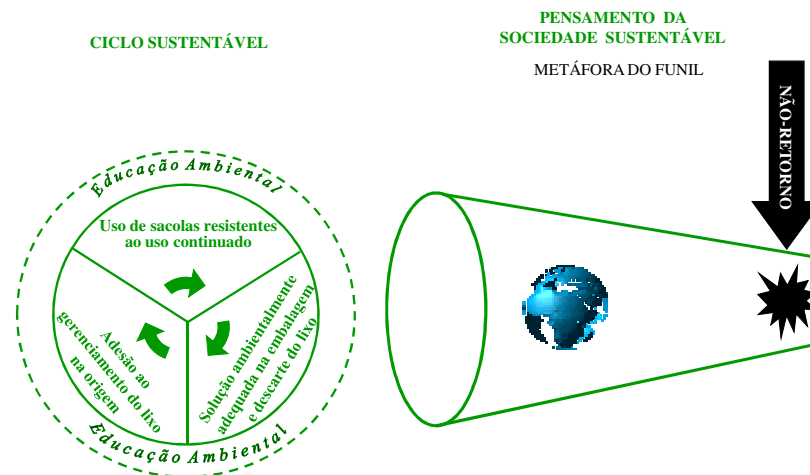


Figura 12 - Correlação entre do ciclo sustentável e a metáfora do funil  
 Fonte: elaboração própria

A legitimidade dessas correlações está assentada na força de transformação do conhecimento. No entanto, se o conhecimento não for suficiente para produzir a interrupção do ciclo insustentável, profundamente arraigado à cultura, é inteiramente improvável que a mudança de comportamento ocorra mantendo-se o nível de desinformação da sociedade.

A estratégia de aproximação e seleção dos sujeitos da pesquisa deriva da educação: uma palestra sobre o tema sustentabilidade, onde a questão dos resíduos se insere. A opção por abordar o específico (resíduos) no contexto do todo (sustentabilidade) se justifica pelo caráter sistêmico da educação ambiental onde as interações multidisciplinares são tratadas, visando ampliar a compreensão da rede de causalidades. Especialmente na área dos resíduos sólidos, é comum iniciativas de educação ambiental centradas na questão da reciclagem e/ou da coleta seletiva, simplificação que “[...] acaba gerando, muitas vezes, projetos de educação ambiental que abrangem o tema meio ambiente de forma reducionista” (SANTOS, 2008, p.3).

Alguns princípios do Tratado de educação ambiental para sociedades sustentáveis e responsabilidade global (BRASIL, 2010), documento referência elaborado durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio 92), fundamentam essa orientação:

(5) A educação ambiental deve envolver uma perspectiva holística, enfocando a relação entre o ser humano, a natureza e o universo de forma interdisciplinar.

(7) A educação ambiental deve tratar as questões globais críticas, suas causas e interrelações em uma perspectiva sistêmica, em seu contexto social e histórico. Aspectos primordiais relacionados ao desenvolvimento e ao meio ambiente, tais como população, saúde, paz, direitos humanos, democracia, fome, degradação da flora e fauna, devem ser abordados dessa maneira.

(15) A educação ambiental deve integrar conhecimentos, aptidões, valores, atitudes e ações. Deve converter cada oportunidade em experiências educativas de sociedades sustentáveis.

Assim, no caso específico da pesquisa, como efeito da educação ambiental crítica, onde o sujeito abandona o posicionamento passivo e passa a intervir para transformar a realidade socioambiental, é esperado que os participantes (1) adotem sacolas adequadas ao uso continuado, fabricadas com material resistente e renovável, na embalagem e no transporte de produtos, especialmente em supermercados, onde o volume de compras é maior, (2) elejam alternativas ambientalmente corretas para acondicionamento e descarte do lixo residencial, em substituição às sacolas plásticas, e (3) reajam favoravelmente em relação ao gerenciamento do lixo na origem.

Dos quatro princípios da sociedade sustentável (apresentados no item 3.1.3 deste documento) aqui transcritos:

1. A natureza não está sujeita a concentrações sistematicamente crescentes de substâncias extraídas da crosta terrestre;
2. A natureza não está sujeita a concentrações sistematicamente crescentes de substâncias produzidas pela sociedade;
3. A natureza não está sujeita à degradação sistematicamente crescente por meios físicos (queimadas, desmatamentos, modificações genéticas...);
4. As pessoas não estão sujeitas a condições que sistematicamente minem a satisfação de suas necessidades (ou, as necessidades humanas são satisfeitas em todo o mundo).

Três princípios são diretamente relacionados à pesquisa, no que se refere:

1. à extração do petróleo, do qual o plástico é derivado;
2. aos resíduos produzidos pela sociedade, armazenados e descartados de forma indevida;



4. à mudança comportamental dos participantes da pesquisa (migração do ciclo insustentável para o sustentável), contribuindo para a qualidade de vida na comunidade.

O objeto da pesquisa foi escolhido dentre algumas soluções de combate às degradações e violações, alinhadas com o propósito de transição para a sustentabilidade. O quadro 5 explicita a relação existente entre as iniciativas escolhidas e os princípios sustentáveis:

Iniciativas selecionadas	PS <sup>17</sup>	Justificativa
Escolha de alternativa ambientalmente correta (no consumo e no descarte)	1º	Substituição do plástico, derivado do petróleo, e seu impacto sobre o meio ambiente.
	4º	Mudança comportamental pretendida, de preservação do meio ambiente.
Descarte responsável	2º	Gerenciamento de resíduos na fonte geradora, viabilizando a reciclagem de materiais e o aproveitamento da parcela orgânica dos resíduos;
	4º	Mudança comportamental pretendida, evitando o aumento da degradação

Quadro 5 - Iniciativas inerentes à pesquisa *versus* princípios sustentáveis do TNS

Fonte: elaboração própria

#### 4.3. LOCAL DA PESQUISA

O local da intervenção é o município de Guapimirim, área metropolitana do Rio de Janeiro e parte integrante da Baixada Fluminense, com 37.952 habitantes (Censo IBGE, 2000) e Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M)<sup>18</sup> de 0,74.

A população residente é, prioritariamente, de baixa renda<sup>19</sup> e baixa escolaridade<sup>20</sup>. Segundo o Relatório de Acompanhamento dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio<sup>21</sup>, o município de Guapimirim apresentava, em 2007, uma porcentagem maior de pobres (28,6%)

<sup>17</sup> PS corresponde à sigla de princípio sustentável

<sup>18</sup> IDH-M corresponde a média aritmética do IDHM-Longevidade, IDHM-Educação, IDHM-Renda (respectivamente 0,69 / 0,84 / 0,68 segundo o PNUD). O índice varia de 0 a 1 (pontos mínimo e máximo de desenvolvimento humano). Até 0,499 o desenvolvimento humano é considerado baixo; a faixa de 0,500 e 0,799 corresponde a médio desenvolvimento humano e acima de 0,800 o desenvolvimento humano é considerado alto.

<sup>19</sup> Renda per capita de R\$ 234,77; 68,31% do rendimento proveniente do trabalho; 10,08% de indigentes; 27,18% de pobres (PNUD, 2000)

<sup>20</sup> 90,97% de crianças de 7 a 14 anos frequentando o ensino fundamental; média de 5 anos de estudo das pessoas de 25 anos ou mais (Censo Educacional, 2003).

<sup>21</sup> Uma iniciativa do Programa das Nações Unidas para os Assentamentos Humanos, ONUHABITAT / ROLAC e Petrobras, com pesquisa, análises e documentação da Universidade Federal Fluminense (UFF).

em relação ao conjunto do Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento do Leste Fluminense (CONLESTE), referente a 23,2%, e em relação ao observado para o Estado do Rio de Janeiro, de 18,8%. Segundo essa fonte, “dentre os municípios do CONLESTE, Guapimirim ocupava a sétima melhor posição em termos dos níveis de pobreza, ficando atrás de Casimiro de Abreu, Niterói, Rio Bonito, Cachoeiras de Macacu, Maricá e São Gonçalo” (2007, p.8). Na cidade não há favelas e assemelhados, 46% dos domicílios tem água canalizada em pelo menos um cômodo<sup>22</sup>, 68% de domicílios tem acesso a esgotamento sanitário<sup>23</sup> e 71% de domicílios são servidos por coleta direta de lixo (Censo 2000), em frota da Prefeitura, sem critério de separação. O município não possui aterro sanitário ou aterro controlado e o local de depósito dos resíduos sólidos apresenta características de lixão a céu aberto.

Do ponto de vista ambiental, o município de Guapimirim, inserido no bioma Mata Atlântica, abriga um dos maiores remanescentes de manguezal do estado do Rio de Janeiro e extensa parcela da Área de Proteção Ambiental (APA) de Guapimirim<sup>24</sup>. De acordo com o Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ), a APA de Guapimirim foi criada em 1984, pelo Decreto Federal nº 90.225, “[...] atendendo ao pleito de universidades, movimentos ambientalistas e da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência - SBPC, tornando-se a primeira unidade de conservação específica de manguezais.” (JBRJ, 2010). Sobre a APA de Guapimirim André Luiz Botelho relata: “[...] tem se mostrado um ambiente de contrastes que, ao mesmo tempo em que sofre com uma expansão urbana desordenada e sua conseqüente produção de cargas poluidoras, sustenta um ecossistema complexo e de alta biodiversidade” (BOTELHO, 2003, resumo).

Na ótica da gestão ambiental, o JBRJ caracteriza o contexto da APA de Guapimirim:

“Além de manguezais, [...] compreende regiões ocupadas por atividades agrícolas e zonas urbanas, que são compostas por pequenos núcleos de pescadores, agricultores e população de baixa renda, que respondem por alguns dos principais entraves à adequada gestão da APA: aterros, invasões, vazadouros de lixo, desmatamentos, queimadas e despejo de esgoto. Soma-se a isto, a grande poluição gerada pelo pólo industrial instalado na bacia da baía de Guanabara, caracterizada principalmente por derrames de óleo.” (JBRJ, 2010)

<sup>22</sup> Proveniente de rede geral, poço ou nascente.

<sup>23</sup> Proveniente de rede geral ou fossa séptica.

<sup>24</sup> Com uma área aproximada de 14.000 ha, tem como limites: ao Norte, a rodovia BR-493 e a área urbana do município de Magé; ao Sul, a serra de Itaúna e ilha de Itaoca; a Leste, a rodovia BR-493 e o ramal ferroviário Itambi-Campos e; a Oeste, a baía de Guanabara. (JBRJ, 2010)

#### 4.4. POPULAÇÃO E AMOSTRA

A amostra é composta por frequentadores da igreja Nossa Senhora D’Ajuda, localizada no centro de Guapimirim, portanto um contingente de católicos<sup>25</sup>, sendo a fé cristã o identificador cultural do grupo. A ciência não se relaciona bem com o imponderável do qual a fé deriva, culminando com o julgamento de que uma amostra composta com base nesse parâmetro é, inerentemente, tendenciosa. Esse argumento enseja três considerações. A primeira diz respeito ao entendimento da origem da crença religiosa, do ponto de vista da Psicologia, já que o foco central da mudança pretendida são pessoas:

“[...] as idéias religiosas são ilusões, realizações dos mais antigos, fortes e prementes desejos da humanidade. O segredo de sua força reside na força desses desejos. Como já sabemos, a impressão terrificante de desamparo na infância despertou a necessidade de proteção – de proteção através do amor –, à qual foi proporcionada pelo pai; o reconhecimento de que esse desamparo perdura através da vida tornou necessário aferrar-se à existência de um pai, dessa vez, porém, um pai mais poderoso. Assim o governo benevolente de uma Providência divina mitiga nosso temor dos perigos da vida; o estabelecimento de uma ordem moral mundial assegura a realização das exigências de justiça, que com tanta frequência permaneceram irrealizadas na civilização humana.” (FREUD, 1974, p.43 VI)

A segunda consideração diz respeito à possibilidade de comparação da crença religiosa a outras experiências da vida em sociedade, sobre as quais não pesa o julgamento da ciência: “[...] as idéias religiosas surgiram da mesma necessidade de que se originaram todas as outras realizações da civilização, ou seja, da necessidade de defesa contra a força esmagadoramente superior da natureza” (FREUD, 1974, p.33 IV). Outras observações de Freud acerca da religião, que desmistificam seu significado com argumentos da antropologia cultural<sup>26</sup>, são especialmente esclarecedoras:

“Tendo identificado as doutrinas religiosas como ilusões, somos imediatamente defrontados por outra questão: não poderão ser de natureza semelhante outros predicados culturais de que fazemos alta opinião e pelos quais deixamos nossas vidas serem governadas? Não devem as suposições que determinam nossas regulamentações políticas serem chamadas também de ilusões?” (FREUD, 1974, p.47 VII)

<sup>25</sup> 46,69% da população de Guapimirim é católica, segundo o Centro de Políticas Sociais (CPS) da FGV, através do processamento dos microdados do Censo Demográfico 2000/IBGE.

<sup>26</sup> Segundo o dicionário Aurélio, antropologia cultural é o estudo diferencial das crenças e das instituições concebidas como fundamento das estruturas sociais.

A terceira consideração está inserida no contexto da vulnerabilidade planetária, ocasionada pelo alto índice de degradação antrópica, em especial o aquecimento global que ameaça a sobrevivência das espécies, demandando participação da sociedade na transição para o modelo sustentável. A necessidade e a urgência da transição requerem valores capazes de sublimar os padrões elevados de consumo e vencer a resistência à mudança. Os estudos de Freud sobre a religião abordam sua importância no ordenamento social e na preservação da espécie:

“As doutrinas da religião não constituem um tema sobre o qual se possa tergiversar, como outro qualquer. Nossa civilização se ergue sobre elas e a manutenção da sociedade humana se baseia na crença da maioria dos homens na verdade dessas doutrinas. Caso se lhes ensine que não existe um Deus todo-poderoso e justo, nem ordem mundial divina; nem vida futura, se sentirão isentos de toda e qualquer obrigação de obedecer aos preceitos da civilização. Sem inibição ou temor, seguirão seus instintos sociais e egoístas, e procurarão exercer seu poder; o caos, que banimos através de muitos milhares de anos de trabalho civilizatório, mais uma vez retornará. Mesmo que soubéssemos, e pudéssemos provar, que a religião não se acha na posse da verdade, deveríamos ocultar esse fato e nos comportarmos da maneira prescrita pela filosofia do “como se”, e isso no interesse da preservação de todos nós.” (FREUD, 1974, p.47-48 VII)

Assim, a crença religiosa, pautada em práticas éticas e no reconhecimento da natureza como expressão máxima da Criação, em linha com o pensamento *Deus criou, a gente cuida*, pode ser oportuna na mobilização de pessoas para a causa do Planeta, justificando a escolha deste grupo para a pesquisa.

O universo amostral é de trinta católicos e as adesões à pesquisa foram espontâneas, após participação na palestra sobre sustentabilidade. Todos os participantes atenderam ao pré requisito da pesquisa, ou seja, são praticantes do ciclo insustentável: consumidores de sacos plásticos convencionais (recebidos em compras de supermercados), reutilizando-os no acondicionamento e descarte do lixo residencial, que não realizam a separação dos resíduos na fonte.

#### 4.5. PLANEJAMENTO E INSTRUMENTOS DA PESQUISA

O quadro 5 resume a dinâmica global do processo, que origina as análises qualitativas e quantitativas, utilizadas para depreender o nível de mobilização e mudança experimentado pelos participantes:

Fases	Ações	Detalhamento	Conclusões pretendidas
1	<b>Educação ambiental</b>	Panorama da sustentabilidade (com ênfase nos quatro princípios sustentáveis)	A abordagem é válida para promover conscientização?
		Impactos ambientais causados pelo consumo de plásticos convencionais	
		Benefícios da coleta seletiva e orientação básica para gerenciamento do lixo na origem	
		Apresentação da proposta da pesquisa	
		Orientação aos interessados em participar da pesquisa, entrega das ecosacolas e agendamento da próxima fase	
2	<b>Mapeamento da amostra</b>	Segundo dados objetivos como idade, sexo, nível educacional, profissão e condição socioeconômica, compondo o perfil da amostra	A amostra é homogênea, sob o ponto de vista social econômico e educacional?
3	<b>Resultados observados</b>	Relato de pontos críticos pelos participantes	A iniciativa é válida para promover mudança cultural?
		Relato das mudanças no modo de pensar e agir	
		Declaração sobre a motivação para novas iniciativas	

Quadro 6 - Análises qualitativas e quantitativas

Fonte: elaboração própria

#### 4.5.1. Fase 1 - Educação ambiental

Na perspectiva desta pesquisa, consiste em uma exposição estruturada, no formato de uma palestra, ministrada pela pesquisadora a pessoas interessadas. A divulgação à comunidade da Igreja de Nossa Senhora D’Ajuda foi realizada por meio de cartaz (apêndice) e convite verbal (em apoio à iniciativa, o Pároco anunciou a palestra em todas as missas, com antecedência de dez dias).

A palestra, ilustrada por meio de slides, tem os seguintes objetivos: (1) proporcionar conhecimento básico sobre o tema sustentabilidade, (2) conscientizar sobre os assuntos relacionados à pesquisa (impacto provocado pelo uso de sacos plásticos convencionais na embalagem das compras e do lixo, benefícios da coleta seletiva e do gerenciamento do lixo na origem) e (3) apresentar a proposta da pesquisa e o recurso a ser usado pelos participantes (sacolas de uso continuado). Ao final da palestra, a audiência é questionada sobre o interesse

em participar da pesquisa, solicitando às mesmas que permaneçam no local para as providências de identificação e primeira coleta de informações.

A pergunta inerente a esta fase (**a abordagem é válida para promover conscientização?**) é respondida a partir do interesse demonstrado pela audiência no decorrer da palestra, aferido por meio da avaliação de reação, quadro 7, pela efetiva adesão à proposta da pesquisa, sendo confirmada com os resultados práticos da experiência.

A avaliação de reação é um instrumento aplicável em eventos educacionais, para medir o estado de satisfação dos participantes, imediatamente após seu encerramento.

Avaliação de reação			
Questões	Respostas		
	Sim	Em termos	Não
1. O assunto 'sustentabilidade' o(a) interessa?			
2. A idéia que você tinha sobre sustentabilidade mudou com esta palestra?			
3. Essas informações o(a) motivaram a mudar algo em você?			
4. Elas o(a) motivaram a fazer algo para mudar o contexto?			

Quadro 7 - Avaliação de reação

Fonte: elaboração própria

Na pesquisa, a apuração das perguntas formuladas, correlacionada ao índice de adesão, pode resultar em uma panorâmica mais realista da motivação para o tema.

#### 4.5.2. Fase 2 - Mapeamento da amostra

A pergunta desta fase (**a amostra é homogênea, sob o ponto de vista social, econômico e educacional?**) é respondida a partir da compilação dos dados específicos sobre o perfil individual dos participantes, contidos na ficha de identificação, preenchida ao final da palestra, após a avaliação de reação, mediante a decisão de participação na pesquisa. As três primeiras perguntas constituem o pré requisito para participação na pesquisa - ter hábitos não sustentáveis que justificam a intervenção (utilizar sacos plásticos convencionais em compras, reutilizá-los no lixo domiciliar e não processar a segregação do lixo), razão porque antecedem a identificação propriamente dita.

Ficha de identificação		
Você utiliza sacos plásticos convencionais em compras?	Sim	Não
Você os reutiliza no acondicionamento e descarte do lixo?	Sim	Não
Você recolhe o lixo domiciliar, sem separação?	Sim	Não
Nome:	Telefone:	
Endereço:	Idade:	Sexo:
Escolaridade:	Ocupação:	
Renda familiar:	Nº compras/mês:	Nº sacos lixo/dia:

Quadro 8 - Ficha de identificação

Fonte: elaboração própria

Assim, as três perguntas iniciais da ficha de identificação não têm valor estatístico, servindo apenas para confirmar que os participantes atendem à condição requerida (não são adeptos das práticas sustentáveis propostas), tornando a intervenção aplicável. Os dados referentes a nome, telefone e endereço não são necessários à pesquisa, mas foram incluídos porque poderiam ser úteis no contato com o grupo na etapa posterior, de coleta dos resultados.

Os demais dados de identificação como idade, sexo, renda familiar, escolaridade e ocupação permitem confirmar a suposta homogeneidade da amostra, dando resposta à pergunta formulada. É possível, ainda, que esses dados possibilitem eventuais correlações com os resultados da pesquisa.

#### 4.5.3. Fase 3 - Resultados observados

Transcorridos trinta dias, em data e local previamente marcados, a pesquisadora se reúne com o grupo para coletar o relato das experiências vividas. Para evitar eventuais interferências e choques de opiniões, o relato individual, por escrito, antecede os comentários abertos do grupo. Ambos, relatos individuais e depoimentos livres do grupo, servirão para responder a pergunta desta fase (**a iniciativa é válida para promover mudança cultural?**).

O formulário para registro das experiências vividas é apresentado no quadro 9:

Caro(a) participante,

Relate sua experiência com o produto utilizado no período da pesquisa (ecosacolas). Na primeira tabela você encontrará espaço para descrever as eventuais dificuldades, classificando-as (alta, média ou baixa dificuldade).

<b>Assunto: uso de ecosacolas em compras de supermercado</b>				
<b>Variáveis</b>	<b>Descrição da dificuldade</b>	<b>Alta</b>	<b>Média</b>	<b>Baixa</b>
Ecosacola				
Transporte				
Outro(s)				

Registre seu parecer final sobre essa proposta de mudança, usando uma das alternativas: desisti; valeu só como experiência; tornei-me adepto; aderi e recomendo.

<b>Assunto: Embalagem do lixo</b>		
	<b>Sim</b>	<b>Não</b>
Você utilizou sacos plásticos convencionais para embalar o lixo domiciliar, durante o período da pesquisa?		

<b>Se sua resposta foi 'não', descreva abaixo sua experiência:</b>			
<b>Itens de avaliação</b>	<b>Alta</b>	<b>Média</b>	<b>Baixa</b>
Grau de dificuldade pessoal com a mudança			
Grau de dificuldade dos membros da família em aceitar a mudança			

Qual a solução que você adotou para substituir os sacos plásticos na embalagem do lixo:

A próxima tabela só deve ser utilizada pelos participantes que, durante o período da pesquisa, tiveram experiência com o gerenciamento dos resíduos em seus domicílios.

<b>Eu aderi ao gerenciamento responsável dos resíduos</b>			
<b>Questões</b>	<b>Respostas</b>		
	<b>Sim</b>	<b>Em termos</b>	<b>Não</b>
1. Você encontrou dificuldades de ordem operacional (como fazer)?			
2. Você encontrou dificuldades de ordem humana?			
3. Todas as dificuldades foram contornadas?			

Nos campos abaixo, descreva as eventuais **mudanças ocorridas em seu modo de pensar e agir**, a partir desta experiência. Relate, também, se houver **novas iniciativas que o(a) motivem**.

<b>Mudanças no modo de pensar e agir</b>	<b>Motivação por novas iniciativas</b>

Quadro 9 - Relatório da experiência

Fonte: elaboração própria



#### 4.6. TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS

Com base no planejamento apresentado, foi realizada análise quantitativa para tratar as informações objetivas (calculadas em frequência e percentual), estabelecendo correlações, sempre que possível, e análise qualitativa para tratar as informações subjetivas originadas dos relatos comportamentais e motivacionais. O painel conclusivo dessa apuração possibilitará que as três perguntas (“a abordagem é válida para promover conscientização?” / “a amostra é homogênea, sob o ponto de vista social, econômico e educacional?” / “a iniciativa é válida para promover mudança cultural?”) sejam respondidas.

##### 4.6.1. Formação do grupo da pesquisa

O grupo da pesquisa foi formado nas duas palestras programadas, realizadas em abril de 2010, de acordo com a seguinte panorâmica:

1ª palestra: 24 participantes, com 15 adesões (62,5%)

2ª palestra: 19 participantes, com 15 adesões (78,9%)

##### 4.6.2. Avaliação de reação

O quadro 10 mostra a apuração da avaliação de reação, aplicada a 100% dos participantes, imediatamente após a palestra.

Perguntas	Sim	Em termos	Não
1. O assunto ‘sustentabilidade’ o(a) interessa?	41 (95,34%)	2 (4,65%)	
2. A idéia que você tinha sobre sustentabilidade mudou com esta palestra?	40 (93,02%)	2 (4,65%)	1 (2,32%)
3. Essas informações o(a) motivaram a mudar algo em você?	41 (95,34%)	2 (4,65%)	
4. Elas o(a) motivaram a fazer algo para mudar o contexto?	41 (95,34%)	2 (4,65%)	

Quadro 10 - Apuração da avaliação de reação

Fonte: elaboração própria

De acordo com essa distribuição, é possível observar a predominância de respostas

indicativas do interesse pelo assunto (pergunta 1), da necessidade de informação (pergunta 2) e da motivação suscitada (perguntas 3 e 4), coerentemente com o percentual de adesões (total de 69,74% da audiência).

#### 4.6.3. Perfil da amostra

Os dados contidos na ficha de identificação, preenchida após a adesão, indicam que 100% dos participantes são praticantes do ciclo insustentável, atendendo o pré requisito da pesquisa.

As idades variam de 21 a 65 anos, de acordo com a distribuição apresentada no quadro 11, onde se observa predominância nas faixas etárias de 30 e 40 anos, sendo vinte e cinco do sexo feminino (83,33%) e cinco do sexo masculino (16,66%).

Idade	Nº Participantes	Total /faixa etária
21 anos	1	2
25 anos	1	
32 anos	2	10
34 anos	1	
36 anos	2	
37 anos	2	
38 anos	3	
40 anos	4	10
43 anos	3	
47 anos	2	
48 anos	1	
50 anos	2	6
54 anos	1	
56 anos	3	
60 anos	1	2
65 anos	1	

Quadro 11 - Participantes por faixa etária

Fonte: elaboração própria

A escolaridade segue a seguinte distribuição, com maior concentração no nível médio:

1º grau: 2 participantes (6,66%)

2º grau: 19 participantes (63,33%)

3º grau: 9 participantes (30%)

O quadro 12 relaciona as diversas ocupações, correlacionadas à escolaridade:

Ocupação	Frequência	Percentual	Escolaridade
Acompanhante de idoso	1	3,33%	2º grau
Analista	1	3,33%	3º grau
Aposentada	1	3,33%	3º grau
Artesã	1	3,33%	2º grau
Caixa de loja	1	3,33%	2º grau
Fonoaudióloga	1	3,33%	3º grau
Funcionário público	1	3,33%	3º grau
Guarda endemias	1	3,33%	2º grau
Radialista	1	3,33%	2º grau
Recepcionistas	2	6,66%	2º grau
Comerciante	1	3,33%	3º grau
Cozinheiras	2	6,66%	2º grau
Atendentes	3	10%	1º e 2º graus
Do lar	5	16,66%	2º grau
Domésticas	4	13,33%	1º e 2º graus
Professores	4	13,33%	3º grau

Quadro 12 - Ocupações dos participantes da pesquisa

Fonte: elaboração própria

A renda familiar varia de acordo com os intervalos constantes no quadro 13, onde é possível observar discreta concentração no intervalo de menor renda:

Ocupação	Frequência	Percentual
Até R\$999,00	10	33,33%
De R\$1.000,00 a R\$1.999,00	8	26,66%
De R\$2.000,00 a R\$2.999,00	6	20%
De R\$3.000,00 a R\$3.999,00	3	10%
R\$4.000,00 ou mais	3	10%

Quadro 13 - Renda familiar dos participantes da pesquisa

Fonte: elaboração própria

A situação de renda familiar informada pelos participantes é compatível com o IDH-M de Guapimirim, informado pelo PNUD (de 0,74), especialmente no que se refere ao IDHM-Renda, de 0,68 (item 4.3 deste documento).

O número de compras realizadas ao mês é um dado relevante para determinar o número de ecosacolas por participante. A variação (de uma a doze compras ao mês) é mostrada no quadro 14:

Nº de compras/mês	Frequência (participantes)	Percentual
1	1	3,33%
2	5	16,66%
3	4	13,33%
4	7	23,33%
5	3	10%
6	3	10%
8	3	10%
12	4	13,33%

Quadro 14 - Compras de supermercado realizadas por mês  
Fonte: elaboração própria

Estabelecendo correlação com a renda familiar, foi observado que 100% dos participantes que realizam de cinco a doze compras ao mês têm renda familiar mínima de R\$2.000,00 e os quatro participantes que realizam doze compras ao mês tem renda familiar superior a R\$3.000,00 corroborando com a relação existente entre renda e consumo.

O número de sacolas plásticas utilizadas por dia é um dado muito relevante no contexto da pesquisa, evidenciando a degradação provocada por este grupo de consumidores, no seu cotidiano, anteriormente à participação na pesquisa, que se encontra sintetizada no quadro 15:

Quantidade per capita/dia	Frequência/Percentual (consumidores)	Quantidades parciais e total/dia	Quantidades parciais e total/mês
1	1 (3,33%)	1	30
2	6 (20%)	12	360
3	11 (36,66%)	33	990
4	6 (20%)	24	720
5	5 (16,66%)	25	750
6	1 (3,33%)	6	180
		<b>101</b>	<b>3030</b>

Quadro 15 - Volume de sacolas plásticas consumidas pelo grupo da pesquisa  
Fonte: elaboração própria

De acordo com o cálculo realizado, 30 famílias utilizam 101 sacolas plásticas por dia e 3030 ao mês. Tentando compor uma fotografia da degradação por sacolas plásticas da cidade de Guapimirim, tomamos esta amostra como parâmetro. Considerando o contingente populacional de 37.952 habitantes (IBGE, 2000), que corresponde a 1265 grupos de 30 pessoas, a estimativa do volume de sacolas plásticas consumidas na cidade corresponderia a

127.765 ao dia e 3.832.950 ao mês. Como a cidade não tem aterro sanitário ou aterro controlado, este volume estaria sendo depositado no seu único vazadouro a céu aberto (lixão), juntamente com os dejetos, sem qualquer separação.

Com base na panorâmica apresentada é possível concluir que a **amostra é heterogênea, sob o ponto de vista social, econômico e educacional**. Caracterizada a amostra, o próximo item irá apurar os resultados com base nos relatos da experiência.

#### 4.6.4. Relatos da experiência

Este item consolida os depoimentos dos participantes, registrados no relatório da experiência (quadro 9), após trinta dias. As informações foram organizadas nos blocos: uso de ecosacolas; embalagem do lixo; gerenciamento dos resíduos; mudança interna e motivação.

##### 4.6.4.1. Uso de ecosacolas

Uso de ecosacolas em compras de supermercado		
Não relataram qualquer dificuldade: 11 pessoas (36,66%)		
Relataram dificuldade com o produto (ecosacola): 16 pessoas (53,33%)		
Relataram dificuldade com o transporte: 3 pessoas (10%)		
Outra dificuldade: não foi identificada		
Relato das dificuldades		
Tipo de dificuldade	Dificuldade	Frequência
Tamanho da sacola (é grande)	Alta	0
	Média	1
	Baixa	6
Acondicionamento (frutas e verduras amassam; dificuldade de arrumação)	Alta	2
	Média	3
	Baixa	4
Peso da sacola para quem faz compras a pé	Alta	0
	Média	2
	Baixa	0
Equilíbrio na bicicleta	Alta	1
	Média	0
	Baixa	0

Quadro 16 - Síntese da experiência com o produto

Fonte: elaboração própria

### Comentários

- “A sacola é grande.”
- “É difícil não amassar frutas e verduras. O que não pode amassar tem que ir na mão.”
- “A sacola não serve para pequenas compras, vou fazer outra menor.”
- “Hoje dá mais trabalho que o saco plástico. Com o tempo se aprende a lidar com ela.”
- “Para acomodar carnes o plástico é melhor, porque evita umidade.”
- “A sacola devia ter compartimentos para organizar melhor as compras.”
- “Não foi fácil nem para a empacotadora.”
- “É difícil carregar na bicicleta”
- “Para não desequilibrar a bicicleta, carrego duas sacolas, então tem que ser menor.”
- “Todo mundo olha a bicicleta com essas sacolas, mas não reparam nos sacos plásticos.”
- “Por ser grande dificulta andar a pé e de bicicleta.”

O quadro 17 mostra o parecer final do grupo da pesquisa à mudança proposta:

<b>Respostas constantes no modelo</b>	<b>Frequência</b>	<b>Percentual</b>
“Desisti”	0	
“Valeu só como experiência”	8	26,66%
“Tornei-me adepto”	14	46,66%
“Aderi e recomendo”	5	16,66%
<b>Respostas criadas pelos respondentes</b>		
“Valeu como experiência, mas ainda vou tentar”	1	3,33%
“Vou continuar tentando”	1	3,33%
“Eu aderi, minha família não, por enquanto!”	1	3,33%

Quadro 17 - Parecer final sobre o uso da sacola ambientalmente correta

Fonte: elaboração própria

Aglutinando os resultados que revelam adesão (“tornei-me adepto” e “aderi e recomendo”) e os resultados que revelam ausência de adesão ou dúvida (“valeu só como experiência”, “valeu só como experiência, mas ainda vou tentar”, “vou continuar tentando”, “eu aderi, minha família não, por enquanto”), respectivamente 63,32% e 36,65%, é possível constatar que as ecosacolas foram assimiladas pela maioria do grupo. Tomando esse grupo como referência e ousando uma projeção de resultados para a cidade de Guapimirim, teríamos a adesão potencial de 24.031 pessoas na população total de 37.952 habitantes.

#### 4.6.4.2. Embalagem do lixo

A proposta de substituição das sacolas plásticas, durante o período da pesquisa, teve adesão de 17 participantes (56,66%), enquanto 13 participantes (43,33%) mantiveram seu uso no acondicionamento do lixo domiciliar. O quadro 18 retrata as dificuldades encontradas pelo universo de pessoas que fizeram adesão, portanto, dificuldades vencidas ou administradas:

Itens de avaliação	Alta	Média	Baixa
Grau de dificuldade pessoal com a mudança			10 (58,82%)
Grau de dificuldade dos membros da família em aceitar a mudança	2 (11,76%)	7 (41,17%)	

Quadro 18 - Dificuldades dos participantes que não usaram sacolas plásticas para acondicionar os resíduos

Fonte: elaboração própria

Os relatos das soluções adotadas para substituir ou reduzir o uso de sacolas plásticas na embalagem do lixo estão transcritos a seguir:

- “Passamos a usar jornal. Tem sempre um jeito fácil de repor o estoque com algum jornaleiro, assinante ou catador. E foi muito fácil a adaptação de todos em casa. Depois pegamos no próprio supermercado caixas para colocar os embrulhinhos do dia.”
- “O jornal foi a solução para a lixeira menor do banheiro, onde a gente deposita também a poeira varrida da casa. Na cozinha, passamos a separar o lixo e guardar o material reciclável para as pessoas que podem aproveitar (um conhecido vai nos apresentar alguém que faz arte com lixo). As cascas de legumes e frutas viram adubo junto com as folhas e os restos de comida nosso cão come. Antes eram 2 sacos plásticos por dia e hoje usamos 1 saco por semana, que ainda não sabemos como eliminar.”
- “Minha filha tem síndrome de *Down* e minha sogra usa fraldas e sempre consumimos dois sacos por dia. Agora junto os dois lixos em um único saco. Minha filha custou a entender, mas entendeu. A gente não cuida da louça, da roupa e de tudo o mais na casa, então por que não do lixo?”
- “Para dar uma destinação adequada, passei a dar as sacolas usadas a um vizinho que comercializa carne de porco, mas percebi que estava transferindo a responsabilidade para outra pessoa. Tornei-me uma pessoa preocupada com isso e sei que vou achar uma solução”.

- “Infelizmente, ainda não encontrei resposta, só dei melhor utilização ao que achei reciclável, diminuindo muito o uso da sacola para o lixo”.
- “Eu não consegui substituir totalmente os sacos plásticos, mas diminuí a quantidade levada para casa”.
- “Não tentei outra solução porque decidi terminar o estoque de sacolas, mas soube de uma pessoa em Magé que usa sacolas plásticas para confeccionar objetos e vou passar a doar as sacolas que embalam os produtos”.
- “Eu já doava meu lixo ao vizinho que é catador, tem cachorro e criação de galinha. Continuo doando a ele os recicláveis e os orgânicos.
- “Estou tentando educar as pessoas da família que ainda reclamam do jornal. Para jogar o lixo fora sem usar o saco plástico, amarro as pontas do jornal com as ligas que vem no saco de pão de forma (eu já guardava porque são feitas com arame e um dia elas iam servir). O lixo vai seco no jornal porque a parte molhada uso para adubo.”
- “Antes eu achava certo usar sacos plásticos no lixo. Hoje eu sei que é errado, então eu diminuí a quantidade e só fecho o saco quando não cabe mais nem uma formiga.”

Como é possível observar nessas narrativas, as soluções de substituição e mitigação das sacolas plásticas evocam o gerenciamento dos resíduos, estabelecendo uma relação que reforça a concepção sistêmica do modelo (ciclo sustentável).

#### 4.6.4.3. Gerenciamento dos resíduos

A proposta de gerenciamento dos resíduos na origem, durante o período da pesquisa, teve adesão de 20 participantes (66,66%), enquanto 10 (33,33%) mantiveram o hábito de descarte sem separação. O quadro 19 retrata as dificuldades encontradas pelo universo de pessoas que praticaram o gerenciamento de resíduos:

Perguntas	Sim	Em termos	Não
1. Você encontrou dificuldades de ordem operacional (como fazer)?	18 (90%)	2 (10%)	
2. Você encontrou dificuldades de ordem humana?	13 (65%)	2 (10%)	5 (25%)
3. Todas as dificuldades foram resolvidas?		12 (60%)	8 (40%)

Quadro 19 - Dificuldades dos participantes que gerenciaram os resíduos

Fonte: elaboração própria



Essas informações demonstram a necessidade da educação ambiental dando o respaldo técnico-operacional (demanda de 100% desta população), instruindo quanto ao trato de resistências e objeções (75% desta população), ao longo do processo, de modo a evitar que as dificuldades determinem o insucesso das implantações. Embora a palestra tenha abordado os benefícios do gerenciamento e fornecido instruções básicas para separação dos resíduos, não houve acompanhamento das práticas, o que possivelmente explica as dificuldades remanescentes.

#### *4.6.4.4. Mudança interna e motivação*

Os relatos, sobre as mudanças no modo de pensar e agir e a motivação para novas iniciativas, foram transcritos abaixo e revelam um nível de inquietação produtiva e de mobilização para práticas sustentáveis.

Sobre as mudanças no modo de pensar e agir

- “Eu já era preocupada com a natureza, mas queimava material descartado, tipo madeira. Não queimo mais. Meu marido passou a devolver ao supermercado as sacolas plásticas.”
- “Já seleciono a algum tempo materiais que podem ter um reaproveitamento para os artesãos: garrafas pet, filtro de café, latas de leite, vidros de maionese, tal e qual, caixa de leite etc. e principalmente a coleta de óleo de cozinha usado e o frasco de detergente que são reutilizados por nós no projeto de produção de detergente e pasta.”
- “Esta experiência me levou a refletir um pouco mais sobre como contribuir com a conservação do nosso planeta.”
- “Sim, como bióloga e professora, eu já pensava na questão do meio ambiente, mas agora estou engajada.”

Sobre a motivação para novas iniciativas

- “Sim, mas não pensei em nada. Gostaria de ter um local para destinar esse material reciclável.”
- “Diminuição do uso da sacola para o lixo, pois estou colocando dentro das garrafas pet as embalagens de feijão, café, biscoito, etc. As garrafas serão utilizadas na confecção de pufes.”
- “Não tenho mais dúvida que com pequenos gestos podemos melhorar a vida no planeta. Se os políticos fizessem a parte deles seria mais fácil, mas somos muitos e eles são poucos.”
- “Ainda não pensei em nada novo, mas estou atenta, falando com minha família e com os

amigos.”

- “Agora tenho um projeto: ajudar minha família a ser consciente.”

- “Se decidir fazer nossa cidade mudar, pode contar que eu mudo.”

#### 4.7. LIMITAÇÕES DO MÉTODO

O método educacional adotado foi válido para cumprir uma finalidade acadêmica e comprovar uma hipótese, porém em projetos sustentáveis, a educação ambiental não pode ser pontual, especialmente quando se pretende provocar mudança cultural e comportamental.

Duas variáveis podem comprometer o sucesso de uma iniciativa que utilize este método de pesquisa: (1) a informação deve ser transmitida em linguagem acessível, adaptada ao nível e compreensão do grupo; (2) os recursos devem ser adequadamente calculados para evitar a descontinuidade das adesões (neste caso, a quantidade de sacolas doadas aos participantes). No entanto, ambas as variáveis são controláveis, dependendo fundamentalmente do planejamento e desempenho dos empreendedores sociais.

## 5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A panorâmica dos resultados objetivos, na perspectiva do ciclo sustentável (figura 13), favorece a conclusão sobre a efetividade da iniciativa, a eficácia do método e a veracidade da hipótese.

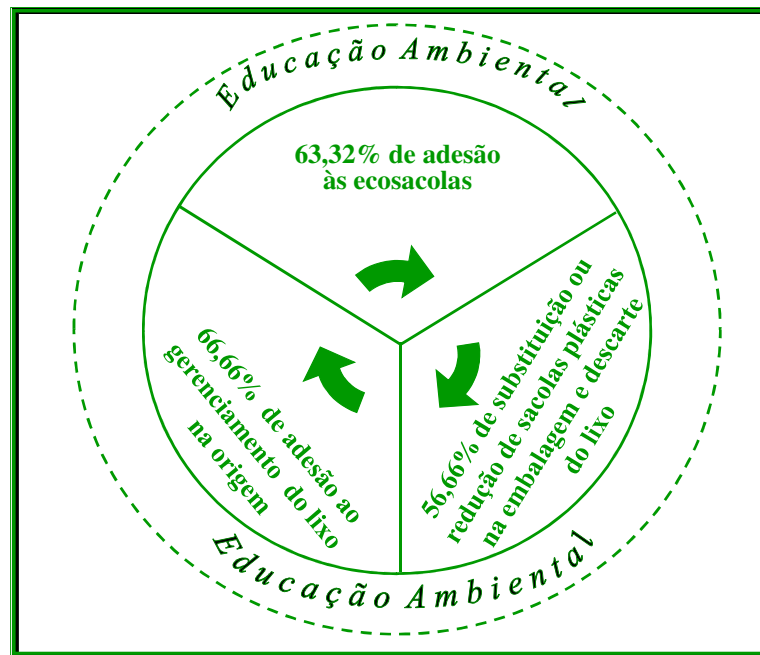


Figura 13 - Resultados da pesquisa retratados no ciclo sustentável  
Fonte: elaboração própria

A relativa proximidade desses valores (diferença de dez pontos percentuais) indica que a interação das três variáveis foi percebida pelos participantes que aderiram à proposta: uso de ecosacolas / substituição das sacolas plásticas no acondicionamento do lixo/ gerenciamento dos resíduos na origem. A possibilidade de essa percepção ser resultante da abordagem sistêmica não pode ser descartada, embora não tenha sido possível aferir sua influência nos resultados. No entanto, estudos no campo da Educação e da Psicologia, dentre eles o da escola da *Gestalt*, indicam que as relações de causa e efeito entre o todo e suas partes são especialmente ricas em significado, contribuindo para a formação do pensamento crítico.

Dos três objetivos específicos delineados para a pesquisa, o segundo (desincentivar o reuso de material plástico convencional, de origem fóssil, no acondicionamento do lixo domiciliar, observando-se as substituições utilizadas pelos participantes da pesquisa) obteve o

menor percentual de adesão (56,66%). É a variável de maior dificuldade, correspondendo também ao menor número de soluções substitutas e maior incidência de medidas mitigadoras, relacionadas ao gerenciamento dos resíduos, o que torna essas duas variáveis interdependentes.

O terceiro objetivo específico (sensibilizar para os benefícios sócio-ambientais do gerenciamento dos resíduos na fonte geradora, especialmente a redução do volume de descarte, a reutilização e a reciclagem de materiais) obteve o maior percentual de adesão (66,66%) e o menor grau de dificuldade. A possibilidade de se reduzir o descarte de resíduos de 100% (sem separação) para 5%, em função do aproveitamento da fração orgânica (60%)<sup>26</sup> e da fração reciclável (35%), é um argumento forte em prol do Planeta, que viabiliza o escoamento do consumo com o mínimo de degradação. O percentual de adesão sugere que os participantes assimilaram esse benefício, sobretudo pelo esforço na formação de uma rede de descarte produtivo (destinação para fins de reaproveitamento e reciclagem), evidenciado por meio de alguns relatos:

- “[...] Gostaria de ter um local para destinar esse material reciclável.”
- “[...] soube de uma pessoa em Magé que usa sacolas plásticas para confeccionar objetos e vou passar a doar as sacolas que embalam os produtos.”
- “[...] Na cozinha, passamos a separar o lixo e guardar o material reciclável para as pessoas que podem aproveitar (um conhecido vai nos apresentar alguém que faz arte com lixo).”

Com relação à parte orgânica dos resíduos, a compostagem foi a única solução considerada pelos participantes, que expressaram muito interesse neste conhecimento, em função da simplicidade operacional e dos benefícios associados: (1) no enriquecimento do solo (as habitações no município, em geral, possuem um terreno com árvores frutíferas e horta, que servem ao consumo da família); (2) para evitar a queima do material gerado na jardinagem, prática incorporada à cultura local, sem que se considere o aquecimento global e o desperdício desse insumo; (3) por agregar as cascas de legumes e frutas na produção do fertilizante, dando uma destinação honrosa à essa parcela dos resíduos.

Correlacionando os resultados numéricos aos depoimentos dos participantes é possível

---

<sup>26</sup> Média calculada com base nos dados informados pelo IPT (55%) e o IBAM (65%), mencionados na página 65 deste documento.

responder, positivamente, a primeira pergunta sobre educação ambiental: sim, a abordagem é válida para promover conscientização. Especialmente alguns depoimentos atestam essa conclusão:

- “[...] a gente não cuida da louça, da roupa e de tudo o mais na casa, então por que não do lixo?”
- “[...] tornei-me uma pessoa preocupada com isso e sei que vou achar uma solução.”
- “Antes eu achava certo usar sacos plásticos no lixo. Hoje eu sei que é errado.”
- “[...] eu já pensava na questão do meio ambiente, mas agora estou engajada.”
- “Eu já era preocupada com a natureza, mas queimava material descartado, tipo madeira. Não queimo mais.”
- “Agora tenho um projeto: ajudar minha família a ser consciente.”

A resposta também é positiva em relação à terceira pergunta sobre a validade da iniciativa para promover mudança cultural, mesmo considerando a heterogeneidade do grupo da pesquisa, que contrariou a expectativa original. Especialmente dois depoimentos ilustram essa conclusão:

- “Passamos a usar jornal. Tem sempre um jeito fácil de repor o estoque com algum jornaleiro, assinante ou catador. E foi muito fácil a adaptação de todos em casa. Depois pegamos no próprio supermercado caixas para colocar os embrulhinhos do dia.”
- “Estou tentando educar as pessoas da família que ainda reclamam do jornal. Para jogar o lixo fora sem usar o saco plástico, amarro as pontas do jornal com as ligas que vem no saco de pão de forma (eu já guardava porque são feitas com arame e um dia elas iam servir). O lixo vai seco no jornal porque a parte molhada uso para adubo.”

Mas o que dizer das pessoas que não foram conscientizadas, que não mudaram o padrão de comportamento? Somos únicos, logo um mesmo estímulo resulta em diferentes reações, em função das diferenças e paradigmas individuais, produzindo percepções e escolhas distintas. Até mesmo o trabalho interior do ciclo observado por Sara Schley é originado por uma deliberação (decisão individual), determinando o ritmo não-linear da transição para a sustentabilidade. Com o estímulo da educação ambiental não é diferente, logo seria desejável usar de flexibilidade para informar na medida das demandas individuais, o que exige adaptação do método, resultando na maior proximidade do pesquisador (ou do empreendedor social) de seu público-alvo.

## 6. CONCLUSÃO

Assim como os objetivos específicos, tratados no capítulo anterior, o objetivo geral da pesquisa (contribuir para a transição rumo à sustentabilidade, por meio de iniciativa relacionada ao consumo consciente e descarte responsável, posicionando a educação ambiental como estratégia para mudança de hábito dos consumidores) foi atingido, embora a amostra tenha sido insuficiente para influenciar o cenário. No entanto, uma vez constatada a suposição inicial, de que há potencial de mudança do cenário pela mudança de comportamento da sociedade, e considerando a validade da metodologia em iniciativas comunitárias, pode-se ampliar a abrangência para obter ganho de escala, fator determinante em iniciativas que visam o desenvolvimento sustentável. Em especial, a pesquisa evidenciou a viabilidade de projetos de mobilização para a sustentabilidade em comunidades de baixa densidade demográfica e população heterogênea, reforçando a idéia do projeto de *Bairro Sustentável*, apoiado na segmentação de resultados (bairro a bairro) para atingir o todo (a cidade).

A pesquisa revelou, ainda, a adequação de se formar uma rede de descarte produtivo, alimentada, de um lado, pela comunidade (fornecedores), de outro, por pessoas, projetos e indústrias interessados na obtenção desses insumos (clientes). Muitos benefícios derivariam dessa iniciativa, dentre os quais, a conscientização e a integração da comunidade, a possibilidade de geração de renda ou bonificação (criação da moeda verde), o incentivo à adesão ao ciclo sustentável e a diminuição da demanda nas unidades de destinação final.

Os resultados da pesquisa confirmaram o argumento do TNS, sobre a força do conhecimento na mudança de pensamento e comportamento das pessoas, que degradam porque desconhecem o efeito de suas ações sobre o sistema (paradigma do túnel). De outro modo, os resultados indicam que a hipótese, de que a desinformação alimenta o ciclo insustentável, é verdadeira, pois sem o estímulo da informação essas pessoas estariam reproduzindo práticas de deterioro ambiental. A metodologia TNS não foi integralmente utilizada neste trabalho, apenas alguns de seus fundamentos conceituais (modelos mentais e princípios sustentáveis) orientaram a formulação da hipótese e a dinâmica da pesquisa. Porém, sua consistência, adequação e abrangência no campo da sustentabilidade, favorecem iniciativas de responsabilidade sócio-ambiental, pesquisas e estudos científicos.

Visto que as sacolas plásticas não são o único artefato da sociedade de consumo a provocar degradação e servir à manutenção dos padrões insustentáveis, outras experiências são realizáveis com a mesma concepção metodológica (adaptada às peculiaridades de cada iniciativa), como por exemplo: corte de árvores para comercialização da madeira, fora dos padrões de manejo sustentável ou para fins de edificação clandestina; lançamento de efluentes residenciais e industriais, pondo em risco os mananciais de água doce e a saúde da população; descarte inadequado de artefatos eletroeletrônicos, especialmente celulares e computadores, em razão da escala de utilização *versus* a obsolescência acelerada; práticas de construção civil, com geração e descarte inadequado de entulho e desconhecimento dos materiais e tecnologias sustentáveis substitutos. Enfatizando, é importante envolver a população atendida na escolha das práticas que devam ser erradicadas, com base na análise participativa da realidade local, dando significação às intervenções e criando uma atmosfera propícia ao comprometimento.

Em 16 de julho de 2010, coincidentemente no dia em que a pesquisadora concluiu a narrativa desta pesquisa, entrou em vigor a Lei Estadual 5.502/09 que restringe o uso de sacolas plásticas no comércio fluminense, estabelecendo que os supermercados e estabelecimentos comerciais de médio e grande porte do Estado do Rio (foto 1) passem a utilizar sacolas reaproveitáveis. É esperado que a lei não se constitua, apenas, em instrumento de coerção, mas que sirva ao propósito de desenvolvimento de uma cultura renovada de consumo e descarte, suportada por ações educacionais. Que a interação com outras práticas insustentáveis seja percebida e trabalhada, no sentido de gerar consciência e transformação sistêmica.



Foto 1 - Governo do Rio fiscaliza fim de sacolas em supermercados na Tijuca  
Fonte: Extra on line

## REFERÊNCIAS

AMBIENTE BRASIL. **Classificação do lixo quanto às características físicas, composição química, origem.** Disponível em: [http://ambientes.ambientebrasil.com.br/residuos/residuos/classificacao%2C\\_origem\\_e\\_caracteristicas.html](http://ambientes.ambientebrasil.com.br/residuos/residuos/classificacao%2C_origem_e_caracteristicas.html) Acesso em: maio 2010.

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. **ASTM D 6400-04-99:** standard specification for compostable plastics. In: Annual Book of ASTM Standards, 1993.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004:** resíduos sólidos, classificação. Rio de Janeiro, 2004.

\_\_\_\_\_. **NBR 15448-1:** embalagens plásticas degradáveis e/ou de fontes renováveis. Rio de Janeiro, 2008.

BANCO MUNDIAL. Extrema pobreza. **Rádio das Nações Unidas**, 17 out. 2008. Disponível em: <http://www.unmultimedia.org/radio/portuguese/detail/150886.html> Acesso em: maio 2010.

BASTOS, Valéria D.. **Biopolímeros e polímeros de matérias-primas, renováveis, alternativos aos petroquímicos.** Rio de Janeiro: Revista do BNDES, v.14, n.28, p.201-234, dez. 2007.

BIOMATER. Disponível em: <http://www.biomater.com.br/> Acesso em: julho 2008.

BOTELHO André Luiz Magalhães. **Análise da contaminação por óleo na APA de Guapimirim, RJ:** aspectos geoquímicos e socioambientais. Niterói: [s.n], 2003. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) – Universidade federal Fluminense, 2003.

\_\_\_\_\_. Câmara dos Deputados. **Política Nacional de Resíduos:** substitutivo aprovado em março de 2010. Disponível em: <http://www.camara.gov.br/sileg/integras/410795.pdf> Acesso em: abril 2010.

\_\_\_\_\_. Caixa Econômica Federal; Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Demonstrativo-síntese de informações sócio-econômicas dos municípios brasileiros.** Brasília, 2004. Disponível em: [http://guapimirimonline.com/guapimirim\\_estatisticas.pdf](http://guapimirimonline.com/guapimirim_estatisticas.pdf) Acesso em: março 2010.



\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Lei de diretrizes e bases da educação nacional**, 1996. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf> Acesso em: março 2010.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Educação ambiental legal**, 2002. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/ealegal.pdf> Acesso em: junho 2010

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Um pouco da história da educação ambiental**, 2001. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/historia.pdf> Acesso em: junho 2010.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação; Ministério do Meio Ambiente. **Manual de educação para o consumo sustentável**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/publicacao8.pdf> Acesso em: maio 2010.

\_\_\_\_\_. Ministério das Cidades; Ministério do Meio Ambiente. **Resíduos sólidos: processamento de resíduos sólidos orgânicos: guia do profissional em treinamento nível 2**. Organização: Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA). Belo Horizonte: ReCESA, 2007. Disponível em: <http://vsites.unb.br/ft/enc/recursoshidricos/NURECO/arq/PRSO/PRSO.pdf> Acesso em: junho 2010.

\_\_\_\_\_. Ministério das Relações Exteriores. **Divisão de temas sociais**. Disponível em: <http://www2.mre.gov.br/dts/dts.htm> Acesso em 5 janeiro 2008.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. **Agenda 21 Global**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=18&idConteudo=575> Acesso em: abril 2010.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. **Sistema Nacional do Meio Ambiente**. Disponível em <http://www.mma.gov.br/port/conama/estr1.cfm> Acesso em: dezembro 2008.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. **Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=20&idConteudo=961> Acesso em: junho 2010.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. **Dados Históricos da Educação Ambiental Internacional**. Disponível em: [http://www.cdcc.sc.usp.br/CESCAR/Material\\_Didatico/dados\\_hist\\_educa\\_ambiental\\_Internacional.pdf](http://www.cdcc.sc.usp.br/CESCAR/Material_Didatico/dados_hist_educa_ambiental_Internacional.pdf) Acesso em: dezembro 2008.

\_\_\_\_\_. Presidência da República. **Casa Civil: Lei nº 6938**, de 31 de agosto de 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil/Leis/L6938org.htm> Acesso em: dezembro 2008.

\_\_\_\_\_. Procuradoria Geral da República do Ministério Público Federal. **Declaração de Pequim adotada pela Quarta Conferência Mundial sobre as Mulheres** Disponível em: <http://pfdc.pgr.mpf.gov.br/conteudo-tematico/conf-nacional-de-direitos-humanos/documentos/instrumentos-internacionais/Declarac255eo%20de%20Pequim%20adotada%20pela%20Quarta%20Conferencia%20Mundial%20sobre%20as%20Mulheres.pdf/view> Acesso em: janeiro 2009.

\_\_\_\_\_. Senado Federal. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado Federal. Subsecretaria de Edições Técnicas, 2004.

\_\_\_\_\_. Senado Federal. **Brasil deve ganhar lei federal sobre manejo do lixo**. Disponível em: <http://www.senado.gov.br/agencia/verNoticia.aspx?codNoticia=101294&codAplicativo=2> Acesso em: abril 2010.

CANELLAS, Susan Sales. **Reciclagem de PET visando a substituição de agregado miúdo em argamassas**. Dissertação (Mestrado em Ciências dos Materiais e Metalurgia). Departamento de Ciências dos Materiais e Metalurgia, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2005.

CAPRA, Fritjof. **A teia da vida**. São Paulo: Cultrix, 1996.

\_\_\_\_\_. **As conexões ocultas: ciência para uma vida sustentável**. São Paulo: Cultrix, 2002.

CARSON, Rachel. **The life and legacy of Rachel Carson**. Disponível em: <http://www.rachelcarson.org/> Acesso em: janeiro 2009.

CASSINI, Sérgio Túlio (Coordenador). **Digestão de resíduos sólidos orgânicos e aproveitamento do biogás**. Projeto PROSAB. Rio de Janeiro: ABES Rima, 2003. Disponível em: <http://www.finep.gov.br/prosab/livros/ProsabStulio.pdf> Acesso em: agosto 2010.

CENTRO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E CULTURAL. **Dados Históricos da Educação Ambiental Internacional**. Disponível em [http://www.cdcc.sc.usp.br/CESCAR/Material\\_Didatico/dados\\_hist\\_educa\\_ambie\\_Internacional.pdf](http://www.cdcc.sc.usp.br/CESCAR/Material_Didatico/dados_hist_educa_ambie_Internacional.pdf) Acesso em: fevereiro 2010.

CENTRO DE INFORMAÇÕES DAS NAÇÕES UNIDAS. **As grandes Conferências das Nações Unidas**. Disponível em: [http://www.unicrio.org.br/Textos/onu\\_20b.htm](http://www.unicrio.org.br/Textos/onu_20b.htm) Acesso em: janeiro 2009.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Relatório Brundtland**: nosso futuro comum. Rio de Janeiro: FGV, 1991.

COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR. **Energia nuclear**. Disponível em: <http://www.cnen.gov.br/ensino/apostilas/energia.pdf> Acesso em: janeiro 2009.

CONNETT, Paul. **Incineração do lixo municipal, uma solução pobre para o século XXI**. In: 4ª Conferência Anual de Administração Internacional de Lixo para Energia. Amsterdam, 1998. Disponível em <http://www.scribd.com/doc/2363929/Incinerao-do-lixo-municipal-uma-solucao-pobre-para-o-seculo-XXI-CONNETT-1998> Acesso em: agosto 2008.

CRESPO, Samira. **A indústria do plástico reage à campanha “Saco é um saco”**. Disponível em <http://www.akatu.org.br/central/opiniao/2009/a-industria-do-plastico-reage-a-campanha-201csaco-e-um-saco201d> Acesso em: abril 2010.

EIGENHEER, Emílio Maciel. **Lixo, Vanitas e Morte**: considerações de um observador de resíduos. Niterói: EdUFF, 2003

EIGENHEER, Emílio Maciel; FERREIRA, João Alberto; ADLER, Roberto Rinder. **Reciclagem**: mito e realidade. Rio de Janeiro: In-fólio, 2005.

EPOBIO. **Foundation paper for the biopolymers flagship**. Epobio workshop “Products from plants – the biorefinery future”, Wageningen International Conference Centre, 22-24 May 2006.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Plano Nacional de Energia 2030**. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/PNE/Forms/Empreendimento.aspx>. Acesso em: julho 2008. EPE, 2007

EUROPEAN COMMISSION. **Change**: compreender os gases do efeito estufa. Disponível em: [http://ec.europa.eu/environment/climat/campaign/pdf/gases\\_pt.pdf](http://ec.europa.eu/environment/climat/campaign/pdf/gases_pt.pdf) Acesso em: junho 2008.

EXTRA ON LINE. **Governo do Rio fiscaliza fim de sacolas em supermercados na Tijuca**. Disponível em: <http://extra.globo.com/geral/casosdecidade/posts/2010/07/16/governo-do-rio-fiscaliza-fim-de-sacolas-em-supermercados-na-tijuca-308660.asp> Acesso em: julho 2010.  
FREIRE, Paulo. **Educação e mudança**. Petrópolis: Vozes, 1984.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia da Autonomia:** saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 2001.

FREUD, Sigmund. **O Futuro de uma Ilusão.** In. Edição standard brasileira das obras psicológicas completas. Rio de Janeiro: Imago, vol.21, 1974.

\_\_\_\_\_. **Por que a guerra?** In. Edição standard brasileira das obras psicológicas completas. Rio de Janeiro: Imago, vol.22, 1976.

GLOBIO. **Global Methodology for Mapping Human Impacts on the Biosphere.** Disponível em: <http://www.globio.info/> Acesso em: abril 2009.

HAWKEN, Paul; LOVINS, Amory; LOVINS L. Hunter. **Capitalismo Natural:** criando a próxima revolução industrial. São Paulo: Cultrix, 1999.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios:** proporção de pobres. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?idb2006/b05.def> Acesso em: março 2008.

\_\_\_\_\_. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios:** taxa de analfabetismo. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/idb2007/b01.pdf> Acesso em: março 2008.

\_\_\_\_\_. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000.** Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb/pnsb.pdf> Acesso em: abril 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL. **Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos.** Elaboração: José Henrique Penido Monteiro et al.. Coordenação técnica: Victor Zular Zveibil. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA; DIRETORA DE PESQUISAS; COORDENAÇÃO DE POPULAÇÃO E INDICADORES SOCIAIS (IBGE/DPE/COPIS). **Estimativas das populações residentes em 1 de julho de 2008 segundo os municípios.** Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2008/POP\\_2008\\_TCU.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2008/POP_2008_TCU.pdf) Acesso em: abril 2010.

INSTITUTO DE ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS. **Desigualdade social aflora como tema símbolo do fórum em Nairobi.** Disponível em:

<http://www.inesc.org.br/noticias/desigualdade-social-aflora-como-tema-simbolo-do-forum-em-nairobi> Acesso em: dezembro 2008.

INTERNATIONAL INSTITUTE FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT. **The sustainable development timeline**. Disponível em: [http://www.iisd.org/pdf/2006/sd\\_timeline\\_2006.pdf](http://www.iisd.org/pdf/2006/sd_timeline_2006.pdf) Acesso em: dezembro 2008.

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO. **A Área de Proteção Ambiental de Guapimirim**. Disponível em: [http://www.jbrj.gov.br/pesquisa/projetos\\_especiais/Guapimirim.htm](http://www.jbrj.gov.br/pesquisa/projetos_especiais/Guapimirim.htm) Acesso em: agosto 2010.

KUHN, Thomas. **The structure of scientific revolutions**. Chicago: University of Chicago Press, 1970, 2nd edition, with postscript.

LOVELOCK, James. **A Vingança de Gaia**. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2006.

\_\_\_\_\_. A vingança de Gaia. **Folha de São Paulo, São Paulo**, 23 jan. 2006. Disponível em: <http://www.valeverde.org.br/html/clipp2.php?id=4715&categoria=Pesquisa%20Ambiental> Acesso em: março 2007.

MALHEIROS, Tadeu Fabricio; PHILIPPI JUNIOR, Arlindo; COUTINHO, Sonia Maria Viggiani. **Agenda 21 nacional e indicadores de desenvolvimento sustentável: contexto brasileiro**. São Paulo, v.17, n.1, mar. 2008. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-12902008000100002&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-12902008000100002&lng=en&nrm=iso) Acesso em: março 2010.

MENDES, Chico. **BIOGRAFIA**. Disponível em: [www.chicomendes.org.br](http://www.chicomendes.org.br) Acesso em: junho 2010.

MARTINS, Sergio Roberto. **Agricultura, ambiente e sustentabilidade: seus limites para a America Latina**. CD-ROM/EMATER, 2001.

MILFONT, Taciano; CORTEZ, Juan Carlos; BELO, Raquel. **Significados Psicológicos do Lixo**. Revista Chilena de Psicologia, 24, 32-38, 2003.

MISSÃO CNA COP 15. **Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas**. Copenhagen, Dinamarca, 2009. Disponível em: <http://www.cnacop15.com.br/wp-content/uploads/2009/12/BREVE-HIST%C3%93RICO-COP.pdf> Acesso em: abril 2010.

NOBEL PRIZE. Disponível em [http://nobelprize.org/nobel\\_prizes/](http://nobelprize.org/nobel_prizes/) Acesso em: janeiro 2009.

NORUEGA. **O Prêmio Nobel da Paz.** Disponível em: <http://www.noruega.org.br/policy/peace/prize/prize.htm> Acesso em: janeiro 2009.

NOVELGUIDE. **Alexander Parkes.** Disponível em: [http://www.novelguide.com/a/discover/ewb\\_21/ewb\\_21\\_07874.html](http://www.novelguide.com/a/discover/ewb_21/ewb_21_07874.html) Acesso em: outubro 2008.

OSBORN, A. F.. **Applied imagination:** Principles and procedures of creative problem-solving. New York, NY: Charles Scribner's Sons, Third Revised Edition, 1963.

PACTO GLOBAL. **Dez princípios empresariais para transformar o planeta.** Disponível em: <http://www.pactoglobal.org.br/> Acesso em: janeiro 2009.

PERET, Camilo Mendonça; SAN MARTIN, Carlos Patrício S.; BARRETO JÚNIOR, Teotínio A.; SILVA, Pedro José. **Biogás, alternativa real e sustentável para a geração de energia elétrica.** Disponível em: [http://www.revistaengenharia.com.br/ed/585/Artigo\\_Energia.pdf](http://www.revistaengenharia.com.br/ed/585/Artigo_Energia.pdf) Acesso em: junho 2008.

PLANETA COPPE: **IV Relatório do IPCC elaborado pelo grupo III.** Disponível em: <http://www.planeta.coppe.ufrj.br/artigo.php?artigo=856> Acesso em: janeiro 2009.

PORTAL BRASIL. **População.** Disponível em: [http://www.portalbrasil.net/brasil\\_populacao.htm](http://www.portalbrasil.net/brasil_populacao.htm) Acesso em: março 2008.

PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO; FUNDAÇÃO COPPETEC. **Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa da cidade do Rio de Janeiro.** Rio de Janeiro, 2000. Disponível em: [http://www.centroclima.org.br/new2/ccpdf/inventario\\_rj.1.pdf](http://www.centroclima.org.br/new2/ccpdf/inventario_rj.1.pdf) Acesso em: maio 2010.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. **Objetivos de Desenvolvimento do Milênio.** Disponível em: <http://www.pnud.org.br/odm/>. Acesso em: dezembro 2008.

\_\_\_\_\_. **Relatório de Desenvolvimento Humano 2005.** Disponível em: <http://www.pnud.org.br/rdh/> Acesso em: janeiro 2009.

\_\_\_\_\_. **Relatório de Desenvolvimento Humano 2006.** Disponível em: <http://www.pnud.org.br/rdh/> Acesso em: janeiro 2009.

\_\_\_\_\_. **Relatório de Desenvolvimento Humano 2007-2008**. Disponível em: [http://www.pnud.org.br/arquivos/rdh/rdh20072008/hdr\\_20072008\\_pt\\_complete.pdf](http://www.pnud.org.br/arquivos/rdh/rdh20072008/hdr_20072008_pt_complete.pdf) Acesso em: novembro 2009.

RATTNER, Henrique. **Brasil no limiar do século XXI**. São Paulo: EdUSP, 2000.

ROBÈRT, Karl-Henrik et al.. **Strategic leadership towards sustainability**. Karlskrona: Blekinge Institute of Technology, 2006.

ROBÈRT, Karl-Henrik. **The Natural Step: a história de uma revolução silenciosa**. São Paulo: Cultrix. 2002.

ROTTERDAM CONVENTION. **Convenção de Roterdã**: Seminário Nacional de Capacitação para a Convenção de Roterdã sobre o Procedimento de Consentimento Prévio Informado – PIC aplicado a certos agrotóxicos e substâncias químicas perigosas. Disponível em: <http://www.pic.int/Proceedings/Brazilia/Proceedings-Brazil21-05-07-Portug.pdf> Acesso em: fevereiro 2009.

SANTOS, Rachel de Souza Guanabara. **A gestão de resíduos sólidos e educação ambiental no município de Petrópolis, RJ**. Niterói: [s.n], 2008. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) – Universidade Federal Fluminense, 2008.

SENGE, Peter et al.. **Learning for Sustainability**. Massachusetts: The Society for Organizational Learning, 2006.

SEVERIANO JUNIOR, José dos Santos. **Ecovilas e Comunidades Intencionais: ética e sustentabilidade no viver contemporâneo**. Disponível em: [http://www.anppas.org.br/encontro\\_anual/encontro3/GT8.html](http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro3/GT8.html) Acesso em: maio 2008.

SPERRY, G. et al.. **Avaliação do sistema de tratamento de chorume do aterro sanitário de Xanxerê (SC)**. Trabalho apresentado no 24º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Disponível em: <http://www.saneamento.poli.ufrj.br/documentos/24CBES/III-051.pdf> Acesso em: abril 2010.

STERN REVIEW REPORT ON THE ECONOMICS OF CLIMATE CHANGE. **Summary of conclusions, 2006**. Disponível em: [http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+http://www.hm-treasury.gov.uk/media/3/2/Summary\\_of\\_Conclusions.pdf](http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+http://www.hm-treasury.gov.uk/media/3/2/Summary_of_Conclusions.pdf) Acesso em: março 2010.

TAVARES, Fred; IRVING, Marta A.. **Natureza S.A.:** o consumo verde na lógica do ecopoder. São Paulo: Rima, 2009.

TEIXEIRA, Pedro Rios de Moura. **Simulação do processo de combustão de gases provenientes de aterros sanitários.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Pontifícia Universidade Católica, Rio de Janeiro, 2004.

THE ENCYCLOPEDIA OF EARTH. **Exxon Valdez oil spill.** Disponível em [http://www.eoearth.org/article/Exxon\\_Valdez\\_oil\\_spill](http://www.eoearth.org/article/Exxon_Valdez_oil_spill) Acesso em: janeiro 2009.

UNITED NATION. **Fourth World Conference on Women.** Disponível em: <http://www.un.org/geninfo/bp/women.html> Acesso em: janeiro 2009.

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE, UNFCCC. **Protocolo de Quioto.** Disponível em: <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf> Acesso em: agosto 2008.

WIKIPÉDIA. **Saco de plástico.** Disponível em: [http://pt.wikipedia.org/wiki/Saco\\_de\\_pl%C3%A1stico](http://pt.wikipedia.org/wiki/Saco_de_pl%C3%A1stico) Acesso em: abril 2010.

\_\_\_\_\_. **Agricultura no Brasil.** Disponível em: [http://pt.wikipedia.org/wiki/Agricultura\\_no\\_Brasil#cite\\_note-ibge08-1](http://pt.wikipedia.org/wiki/Agricultura_no_Brasil#cite_note-ibge08-1) Acesso em: julho 2010.

ZANCHETTA, S. Boscatto. Grazielle. **Avaliação do grau de poluição do solo, águas, plantas e resíduos sólidos do lixão Linha Rincão do Engenho de Lagoa Vermelha, RS.** Dissertação (Mestrado em Engenharia). Faculdade de Engenharia e Arquitetura, Universidade de Passo Fundo, 2007.



APÊNDICE - Cartaz de divulgação

## SUSTENTABILIDADE

“Deus criou, o homem cuida!”

**PALESTRA SOBRE O TEMA DO MOMENTO AQUI, NA  
IGREJA DE NOSSA SENHORA D’AJUDA**

Dia 5 de Abril, às 19:00 horas

Dia 6 de Abril, às 18:00 horas

**Inscreva-se gratuitamente na secretaria da Igreja**

**SAIBA COMO CONTRIBUIR PARA A SAÚDE DO PLANETA  
PARTICIPE DE UMA PESQUISA ‘DO BEM’**

***Josely Nunes Villela***

Palestrante

Psicóloga, especializada em Sustentabilidade na Suécia e mestranda da Universidade Federal Fluminense (UFF). É consultora de empresas, e professora convidada em cursos de pós-graduação.

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)