

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS

ALINE CHITERO BUENO FAGLIARI

**A PRIORIDADE DA NÃO GERAÇÃO NA POLÍTICA NACIONAL
DE RESÍDUOS SÓLIDOS: DIMENSÕES, PERSPECTIVAS E
APLICABILIDADE**

SÃO CARLOS -SP
2025

ALINE CHITERO BUENO FAGLIARI

A PRIORIDADE DA NÃO GERAÇÃO NA POLÍTICA NACIONAL DE
RESÍDUOS SÓLIDOS: DIMENSÕES, PERSPECTIVAS E
APLICABILIDADE

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Doutor em Ciências Ambientais¹.

Orientador(a): Prof. Dr. Juliano Costa Gonçalves

São Carlos-SP
2025

¹ Apoio: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES)
- Código de Financiamento 001

Bueno, Aline Chitero

A prioridade da não geração na Política Nacional de Resíduos Sólidos: dimensões, perspectivas e aplicabilidade. / Aline Chitero Bueno -- 2024. 126f.

Tese de Doutorado - Universidade Federal de São Carlos, campus São Carlos, São Carlos

Orientador (a): Juliano Costa Gonçalves

Banca Examinadora: Érica Pugliesi, Cristine Diniz

Santiago, Ana Cristina Bagatini Marotti, Fernanda Imada de Lima

Bibliografia

1. Não geração. 2. Gestão de resíduos sólidos. 3. Sustentabilidade. I. Bueno, Aline Chitero. II. Título.

Ficha catalográfica desenvolvida pela Secretaria Geral de Informática (SIn)

DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Bibliotecário responsável: Arildo Martins - CRB/8 7180



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Biológicas e da Saúde
Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais

Folha de Aprovação

Defesa de Tese de Doutorado da candidata Aline Chítero Bueno Fagliari, realizada em 20/12/2024.

Comissão Julgadora:

Prof. Dr. Juliano Costa Gonçalves (UFSCar)

Profa. Dra. Érica Pugliesi (UFSCar)

Profa. Dra. Cristine Diniz Santiago (IPEA)

Profa. Dra. Ana Cristina Bagatini Marotti (Consultora)

Profa. Dra. Fernanda Imada de Lima (Amrita Vishwa)

O Relatório de Defesa assinado pelos membros da Comissão Julgadora encontra-se arquivado junto ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais.

Dedico esta tese aos meus pais, Airton e Sonia, que me ensinaram o valor do conhecimento, e ao meu marido e minha filha, Raphael e Valentina, que me apoiaram incondicionalmente e entenderam as minhas faltas e falhas.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador, Juliano, que paciente e carinhosamente me orientou e me incentivou, acreditando que eu chegaria até aqui, independentemente dos obstáculos que cruzassem nossos caminhos e tentassem me levar para lugares distantes.

Agradeço a cada professor que tive a oportunidade de encontrar no caminho, em disciplinas, em parcerias e nas várias passagens pela CPG. O PPGCAM abriu as portas para que eu desenvolvesse a minha pesquisa com vínculo empregatício e considerou essa condição todas as vezes que deliberou a respeito das minhas solicitações.

Agradeço aos membros das minhas bancas de qualificação e defesa, em especial a Ana, a Cris e a Erica, que com preciosas contribuições e sugestões, proporcionaram a construção desta versão final.

Agradeço a minha família, amigos, colegas de trabalho e alunos, que ao longo deste ciclo entenderam os meus limites e ausências, e estiveram ao meu lado, cada um a sua maneira.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

“[...] nenhuma ‘questão única’ pode, realisticamente, ser considerada a ‘única questão’. [...] Os movimentos de questão única, mesmo quando lutam por causas não-integráveis, podem ser derrotados e marginalizados um a um, porque não podem alegar estar representando uma alternativa coerente e abrangente à ordem dada como modo de controle sociometabólico e sistema de reprodução social. [...] O trabalho não é apenas não-integrável [...] mas – como única alternativa estrutural viável para o capital – pode proporcionar o quadro de referência estratégico abrangente no qual todos os movimentos emancipadores de ‘questão única’ podem conseguir transformar em sucesso sua causa comum para a sobrevivência da humanidade” (Mészáros, 2002, p. 95-96).

RESUMO

BUENO, A. C. – **A prioridade da não geração na Política Nacional de Resíduos Sólidos: dimensões, perspectivas e aplicabilidade.** 2024 – 126f.: Tese (Doutorado) – Universidade Federal de São Carlos, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, São Carlos – 2024.

A não geração é a prioridade máxima estabelecida na Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010) para a gestão e gerenciamento de resíduos sólido, porém não é definida na legislação brasileira. Esta pesquisa teve como objetivo propor um conceito para a não geração e verificar sua aplicabilidade. Fundamentada no materialismo histórico e com abordagem dialética, utilizou revisão bibliográfica, pesquisa documental e análise de conteúdo. A partir da análise das hierarquias do movimento Lixo Zero e da Diretiva 2008/98/CE, foram propostas três dimensões para a não geração: produção e consumo, resíduos e rejeitos, com palavras-chave representativas de cada uma. Essas dimensões foram aplicadas na avaliação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, do Plano Nacional de Resíduos Sólidos e do Plano Estadual de Resíduos Sólidos de São Paulo, identificando limites e possibilidades da prática da não geração. Relacionaram-se princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes da política com essas dimensões, constatando-se maior abrangência da não geração de rejeitos, seguida de resíduos, e menor da produção e consumo. Foram observados graus de dificuldade de implementação variáveis entre básico, intermediário e avançado. Como síntese, propôs-se um conceito de não geração baseado nos fundamentos da lei, com potencial de aplicação prática e contribuição para o avanço da gestão de resíduos sólidos e das políticas públicas voltadas à sustentabilidade. Não geração é a composição de três dimensões, produção e consumo, resíduos e rejeito, que diferem entre si e são complementares e, em conjunto promovem a manutenção do capital natural para as futuras gerações, qualidade de vida e ambiental.

Palavras-chave: resíduos sólidos; não geração; sustentabilidade; gestão de resíduos sólidos.

ABSTRACT

Non-generation is the highest priority established in the National Solid Waste Policy (Federal Law No. 12,305/2010) for solid waste management; however, it is not defined in Brazilian legislation. This research aimed to propose a concept for non-generation and assess its applicability. Grounded in historical materialism with a dialectical approach, the study utilized a literature review, documentary research, and content analysis. Based on the analysis of the hierarchies from the Zero Waste movement and Directive 2008/98/EC, three dimensions of non-generation were proposed: production and consumption, waste, and rejects, each with representative keywords. These dimensions were applied in the evaluation of the National Solid Waste Policy, the National Solid Waste Plan, and the São Paulo State Solid Waste Plan, identifying the limits and possibilities of implementing non-generation practices. The study related the policy's principles, objectives, instruments, and guidelines to these dimensions, revealing a broader coverage of reject non-generation, followed by waste, and a more limited scope for production and consumption. Different degrees of implementation difficulty were observed, ranging from basic to intermediate and advanced levels. As a synthesis, a concept of non-generation was proposed based on the legal foundations, with practical applicability and potential contributions to advancing solid waste management and public policies focused on sustainability. Non-generation consists of three dimensions—production and consumption, waste, and rejects—that differ from each other yet are complementary and, together, promote the maintenance of natural capital for future generations, quality of life, and environmental well-being.

Keywords: solid waste; non-generation; sustainability; solid waste management.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: A hierarquia de Lixo Zero 8.0	33
Figura 2: Hierarquia de resíduos da União Europeia.....	37
Figura 3: Esquema abrangência das dimensões da não geração.	43
Figura 4: Relação entre as disciplinas da ecologia e economia.....	50
Figura 5: A economia-atividade como sistema aberto dentro do ecossistema (visão ecológica da economia)	51
Figura 6: Esquema de não geração considerando a PNRS.....	55
Figura 7: Esquema de não geração considerando a PNRS e as propostas de dimensões da não geração de produção e consumo, não geração de resíduos e não geração de rejeito. ...	56
Figura 8: Representação esquemática dos tipos de consumidores e os pilares da sustentabilidade.....	60
Figura 9: Dimensões da não geração.	69
Figura 10: Abrangência das dimensões da não geração na PNRS.	114
Figura 11: Abrangência e aplicabilidade das dimensões da não geração na PNRS.	115

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Dimensões da não geração na PNRS.....	70
Quadro 2: Dimensões da não geração na PNRS (Continuação).....	71
Quadro 3: Dimensões da não geração na PNRS: princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes.	99
Quadro 4: Comparação das dimensões da não geração na PNRS e seus respectivos princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes.	101
Quadro 5: Diferenciação dos fundamentos da PNRS comuns as três dimensões da não geração.	113
Quadro 6: Aplicabilidade e grau de dificuldade de aplicabilidade das dimensões de não geração na PNRS.	115

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABETRE	Associação Brasileira de Empresas Tratamento de Resíduos e Efluentes
ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
ABREMA	Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ACV	Ciclo de Vida do Produto
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CIRS	Comitê de Integração de Resíduos Sólidos
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CPS	Compras Públicas Sustentáveis
EC	Economia Circular
EE	Economia Ecológica
ETA	Estação de Tratamento de Água
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
GT	Grupo de Trabalho
IDEC	Instituto de Defesa do Consumidor
IDH	Índice de desenvolvimento humano
ISO	Organização Internacional de Padronização
MMA	Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima
NRT	Novas Rotas Tecnológicas
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PEMC	Política Estadual de Mudanças Climáticas
PERS	Plano Estadual de Resíduos Sólidos
PLANARES	Plano Nacional de Resíduos Sólidos
PMGIRS	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PMVA	Programa Município VerdeAzul
PNEA	Política Nacional de Educação Ambiental

PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PPA	Plano Plurianual
PPCS	Plano de Ação para a Produção e Consumo Sustentáveis
P+L	Produção Mais Limpa
RCC	Resíduos da Construção Civil
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
TAC	Termos de Ajustamento de Conduta
TC	Termos de Compromisso
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SIGOR	Sistema Estadual de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
SIMA	Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente
SMA	Subsecretaria de Meio Ambiente
SINIR	Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos
SINIMA	Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente
SINISA	Sistema Nacional de Informação em Saneamento Básico
WOS	Web of Science
WBCSD	World Business Council for Sustainable Development
ZWIA	Zero Waste Internacional Alliance

SUMÁRIO

1. Apresentação da tese	15
1.1 – Introdução	16
1.2. Hipótese e Objetivo geral	21
1.3. Método e Metodologia da pesquisa.....	22
1.4. Estrutura da tese	24
2. Capítulo 1: Em busca da não geração em hierarquias de gestão de resíduos sólidos: Lixo Zero e Diretiva 2008/98/CE	26
2.1. A hierarquia de gestão de resíduos sólidos no movimento Lixo Zero	30
2.1.1. Repensar/Redesenhar, Reduzir e Reutilizar	33
2.1.2. Reciclar/Compostar, Recuperação de materiais e gerenciamento de resíduos ..	34
2.1.3. Inaceitável	35
2.2. A hierarquia de gestão de resíduos sólidos na Diretiva 2008/98/CE	36
2.2.1. Prevenção e preparação para a reutilização	38
2.2.2. Reciclagem e outra valorização.....	40
2.2.3. Eliminação	41
2.3. Considerações do Capítulo 1	41
3. Capítulo 2: Proposta de dimensões para a construção de um conceito de não geração para a Política Nacional de Resíduos Sólidos.....	43
3.1. Dimensões da não geração.....	45
3.1.1. Dimensão da não geração de produção e consumo	45
3.1.2. Dimensão da não geração de resíduos	54
3.1.3. Dimensão da não geração de rejeito	64
3.2. Considerações do Capítulo 2	67
4. Capítulo 3: Dimensões da não geração na Política Nacional de Resíduos Sólidos	69
4.1. Dimensão da geração de produção e consumo na PNRS	72
4.2. Dimensão da geração de resíduos na PNRS	74

4.3. Dimensão da geração de rejeito na PNRS	77
4.4. Considerações do Capítulo 3	79
5. Capítulo 4: As dimensões da não geração no Plano Nacional de Resíduos Sólidos e no Plano Estadual de Resíduos Sólidos de São Paulo	81
5.1. As dimensões da não geração no Planares	82
5.2. As dimensões da não geração no PERS do Estado de São Paulo	86
5.2.1. Dimensão da não geração de produção e consumo no PERS do Estado de São Paulo.....	87
5.2.2. Dimensão da não geração de resíduos no PERS do Estado de São Paulo	88
5.2.3. Dimensão da não geração de rejeito no PERS do Estado de São Paulo	91
5.4. Consideração do Capítulo 4.....	96
6. Capítulo 5: Proposição de um conceito de não geração para a PNRS e sua aplicabilidade	98
6.1. Dimensão da não geração de produção e consumo: princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes	101
6.2. Dimensão da não geração de resíduos: princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes	103
6.3. Dimensão da não geração de rejeitos: princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes	108
6.4. Abrangência e aplicabilidade das dimensões da não geração na PNRS	113
6.5. Considerações do Capítulo 5	115
7. Considerações finais da tese	118
Referências Bibliográficas	120

1. Apresentação da tese

A presente tese de pesquisa, intitulada **A PRIORIDADE DA NÃO GERAÇÃO NA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS: DIMENSÕES, PERSPECTIVAS E APLICABILIDADE**, tem como objetivo propor um conceito² para a não geração e verificar sua aplicabilidade.

A não geração, prioridade máxima na gestão de resíduos sólidos estabelecida pela PNRS, é um conceito central, porém pouco explorado na prática. Apesar de sua posição de destaque na legislação, ela permanece sem uma definição clara, limitando sua aplicabilidade e compreensão por gestores públicos, empresas e população.

Na PNRS a não geração aparece pela primeira vez no Art. 7º, inciso II, como objetivo “não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos”; em um segundo momento, entre as diretrizes aplicáveis aos resíduos, no Art. 9º “Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos” e, pela terceira e última vez, como conteúdo mínimo dos programas e ações de educação ambiental dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (Art. 19) “X - programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos”.

Os primeiros estudos verificados a partir da revisão bibliográfica e documental explicitou a pouco expressiva citação da não geração, sem desenvolvimento de uma perspectiva de sua amplitude ou aplicabilidade. Em busca de elementos que permitissem conceituar o termo não geração, a literatura consultada teve seu universo ampliado da gestão e gerenciamento de resíduos para autores da educação ambiental, economia, sociologia, que proporcionaram avanços no entendimento do que é não geração, explicitando a complexidade do termo que, ao não ser definido, se pressupõe de fácil entendimento. O que se constatou a partir deste primeiro estudo é que, para a compreensão dos limites e das potencialidades da prática da prioridade de não geração, se faz necessário lançar luz a ela,

² Por conceito entende-se a representação mental das características gerais de um objeto, a manifestação da essência do mundo real (Michaelis, 2024), sendo o desenvolvimento da tese o processo de construção e elaboração dessa ideia, a conceituação dela. Não se utilizou a palavra definição, pois esta é uma delimitação precisa e exata, e o conceito proposto é um marco inicial para futuras investigações e não uma significação precisa ou decisão relativa ao assunto (Michaelis, 2024).

em ambiente acadêmico, conceituando-a e entendendo a aplicabilidade dela, que são dois vazios na lei, para que a não geração não seja letra morta.

Em um segundo momento, por meio da pesquisa documental, se constatou que o termo não geração não ocorre em outras legislações e documentos de alcance internacional que abordam os resíduos sólidos. Deste contexto surgiu a necessidade de se buscar, em outros termos da gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, elementos que permitissem construir e propor um conceito de não geração. Este caminho conduziu a identificação de dois documentos internacionais que ampliaram a visão para o objeto de estudo, a Diretiva 2008/98/CE do Parlamento Europeu e do Conselho e o Movimento Zero Waste ou Lixo Zero. O estudo da hierarquia de gestão de resíduos desses documentos proporcionou a identificação e a proposição de dimensões para a não geração.

Além do estudo da PNRS analisou-se o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (Planares) e o Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS) de São Paulo. Após a revisão documental dos planos de resíduos sólidos retornou-se à PNRS para, então, propor uma conceituação da não geração para a legislação e discutir perspectivas e aplicabilidade da não geração a partir de seus princípios, objetivos, instrumentos e diretivas.

Esse movimento, de fazer um estudo da PNRS e retornar a ela, visa passar mais de uma vez pelo mesmo ponto, no entanto em estados diferentes de compreensão do conteúdo, em um processo de construção do conhecimento, com vistas à espiral hegeliana do conhecimento. A dialética hegeliana é concebida como um movimento em espiral, um movimento circular que não se fecha, pois, cada momento final, que seria a síntese, se torna a tese de um movimento posterior, de caráter mais avançado. A presente pesquisa finaliza com uma síntese, uma proposta de conceito de não geração para a PNRS, lançando luz ao tema, e servindo de tese para movimentos de construção de conhecimentos posteriores.

1.1 – Introdução

O estudo da não geração no contexto da PNRS imediatamente suscita uma questão: é possível não se gerar resíduos? Em que perspectiva foi discutida a não geração nesta pesquisa? Para trazer tais perspectivas, apresenta-se distinções entre a relação que o homem e que os demais seres vivos estabelecem com a natureza, bem como uma reflexão das mudanças na relação que o homem instituiu com a natureza ao longo de sua história.

Os seres vivos têm vínculos entre si e com o meio, em relações ecológicas que podem ser harmônicas ou desarmônicas, sofrendo interferência dos fatores ecológicos na sua

sobrevivência, crescimento corporal, atividade e mesmo reprodução, e modificando o meio em que estão inseridos. No que se refere ao homem, “Na sociedade primitiva, cada indivíduo precisava ter um conhecimento concreto do seu ambiente para sobreviver, ou seja, da natureza, das plantas e dos animais que o rodeavam” (Odum, 1988, p. 3). Através do processo histórico, o homem acumulou e transmitiu conhecimento e com ações que se tornaram cada vez mais intencionais e conscientes, com maior capacidade de modificar a natureza e não mais apenas para a sobrevivência, mas também para suprir novas necessidades provenientes de relações sociais que se alteraram ao longo do tempo.

Para Duarte (1993) a pergunta “O que é o homem?” pode ser respondida em dois momentos: um que se caracteriza por aquilo que é próprio e específico do homem e, o outro, em que se estabelecem nuances que distinguem este homem do que ele foi e do que poderá vir a ser ao longo da história. Em relação ao primeiro momento, o autor apresenta o homem como natural, considerando sua origem biológica, mas não “[...] apenas natural, pois a partir do momento em que passa a modificar a natureza, através do trabalho, frente as suas necessidades, ele constrói a história e se auto-cria, distinguindo-se assim, dos demais animais” (Duarte, 1993, p. 66). O autor ainda enfatiza que a diferenciação do homem dos demais animais se dá no processo de início da história social humana e não de um instante para o outro.

Assim, a história é central para a compreensão da essência humana, pois reflete uma totalidade que possibilita compreender todas as formas de humanização do ser humano, permite enxergar o homem tanto em suas primeiras objetivações e relações sociais, como em processo contínuo de autocriação, que o conduz às características específicas de cada período histórico. É neste processo de autocriação que o gênero humano pode alcançar seu pleno desenvolvimento por meio de sua constante autossuperação.

Em relação ao segundo momento de resposta para a pergunta “O que é o homem?”, Duarte (1993, p. 69) cita a concepção de essência humana de Gyorgy Markus (1974)³ e a sintetiza em cinco categorias: “[...] trabalho (objetivação), consciência, socialidade, universalidade e liberdade.” A categoria trabalho/objetivação se destaca no contexto da compreensão do segundo momento, uma vez que na teoria marxiana é entendida ao mesmo tempo como caráter humanizador e de autossuperação.

³ MARKUS, Gyorgy. **Teoria do conhecimento no jovem Marx**. Coletânea organizada por Carlos Nelson Coutinho, Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1974.

A categoria trabalho se fundamenta em três características que proporcionam ao homem ser, em essência, histórico, social e cultural:

[...] a de ser uma atividade conscientemente dirigida por uma finalidade previamente estabelecida na consciência, a de ser uma atividade mediatizada pelos instrumentos e a de ser uma atividade que se materializa em um produto social, um produto que não é mais um objeto inteiramente natural, um produto que é uma objetivação da atividade e do pensamento do ser humano. (Duarte, 2001, p. 208).

Neste sentido, a base da sociedade humana é o trabalho, que a transforma e é regulado por ela, tendo sempre a história como tempo humano. As contradições e antagonismos presentes na sociedade são a força motriz para que o homem interfira na natureza e supra suas necessidades. Por tanto, o trabalho desenvolve o gênero humano. A história, a autocriação, a autossuperação e o trabalho são características humanas, que não se aplicam aos demais seres vivos, os quais, apesar de interferirem e sofrerem interferência com outros seres vivos e o meio, não impactam o seu entorno com o mesmo potencial que o homem.

Nesse processo histórico, houve momentos em que os impactos negativos causados à fauna e à flora pelos homens foram tão significativos, que são apontados por historiadores como causa da decadência de civilizações que remontam à antiguidade. A este respeito, Jared Diamond (2003), ao analisar a extinção da sociedade dos Nórdicos, na Groelândia (1.400), a partir de um sistema de cinco pontos proposto por ele, explicita a verificação de destruição de recursos naturais dos quais a sociedade depende para sobreviver e variações climáticas como pontos a serem considerados, existindo fatores ambientais, muitos deles sutis, muitos deles não bem entendidos, que tornam uma sociedade mais frágil do que outra. Assim, pode-se afirmar que a problemática ambiental proveniente da relação do homem com a natureza não é exclusividade da sociedade atual.

No entanto, existe uma diferença a ser considerada neste processo histórico, a relação do homem com a natureza dos últimos séculos, que se reorganizou a partir do modo de produção capitalista, fundamentado no lucro, na necessidade do giro comercial de produtos, produzidos em quantidades maiores quando comparadas ao trabalho artesanal, e que promoveu uma relação exploratória do homem pelo homem e deste em relação aos recursos naturais. Na produção industrial e tecnológica, os recursos são consumidos em larga escala. Por um lado, a exploração dos recursos naturais é intensificada enquanto, por outro, se tem a geração e o descarte de resíduos, constituídos por resíduos perigosos ou não, provenientes

tanto do processo de produção quanto pós-consumo, trazendo à tona outro aspecto do quadro de degradação ambiental, à destinação dos resíduos gerados.

Para se ter a dimensão do quanto o consumo tem aumentado,

Entre 2016 e 2021, a economia global consumiu 582 bilhões de toneladas de materiais - quase tantos materiais quanto os 740 bilhões consumidos em todo o século XX. Isso coloca uma pressão insustentável sobre os ecossistemas e a biocapacidade da Terra, muito mais do que precisamos para atender equitativamente a muitas necessidades sociais (Circle Economy Foundation, 2024, p. 19, tradução nossa).

É neste contexto que se insere a concepção de não geração do presente trabalho, não de relações homem-natureza que se estabelecem para a sobrevivência ou suprimento de necessidades básicas relativas ao momento histórico, que apesar de possível, não está disponível para todos, mas no que se refere ao estímulo à produção e consumo, que perpassam discussões no âmbito da produção e consumo sustentável, obsolescência, consumismo, tecnologia, recuperação de resíduos sólidos, coleta seletiva, logística reversa. A presente tese buscou superar a ideia da não geração como termo dado, de entendimento aparentemente óbvio, simplório e de fácil entendido e não definido na PNRS, para a proposição de uma definição que abrange a complexidade do termo e proporciona vislumbrar perspectivas e aplicabilidade para a não geração, para que ela saia do papel e se concretize em ações e metas.

A década de 1960 foi importante no tocante à questão ambiental, sendo a obra “Primavera Silenciosa”, da bióloga Rachel Carson (1962), um marco deste momento histórico, com exposição dos efeitos prejudiciais do uso de pesticidas, tanto ao meio ambiente quanto a saúde. Emerge, nesta década, uma visão que vai além da interpretação da degradação ambiental como natural, para uma concepção que entende este problema como resultado da ação consciente e intencional do ser humano, organizado em sociedade, o qual modifica a natureza com os conhecimentos que produz historicamente. Esta mudança qualitativa de interpretação permitiu o entendimento de que a problemática ambiental posta resulta da relação homem-natureza e, portanto, a compreensão de que somente uma mudança de atitude do próprio homem perante os recursos naturais pode equacionar esse quadro (Bueno, 2010).

Desta nova perspectiva de relação homem-natureza emerge a concepção de desenvolvimento sustentável, definida no Relatório Brundtland ou Nosso Futuro Comum (CMMAD, 1987), a qual propõe o uso racional dos recursos de forma que as próximas gerações tenham tais recursos disponíveis. Assim, verifica-se a perspectiva da não depleção

do capital natural ou a compensação da exploração deste através de tecnologia que minimize os impactos negativos. O desenvolvimento sustentável surge como uma reação aceitável ao quadro de degradação ambiental corrente, propondo a construção de uma sociedade sustentável, em que o progresso é medido pela qualidade de vida ao invés de pelo puro consumo material (Ribeiro, 2005; Soares e Novicki, 2006; Gonçalves, 2007).

A perspectiva do desenvolvimento sustentável tornou-se base e objetivo de encontros e documentos, a exemplo da Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, a Rio92, e seu respectivo documento de planejamento participativo para o desenvolvimento sustentável, a Agenda 21. Segundo Portilho (2005, p. 107-108),

A partir da Rio92 e durante toda a década de 90 o tema do consumo vem emergindo como questão de política ambiental relacionado às propostas de sustentabilidade. Mesmo antes da década de 90 já era possível vislumbrar algumas ações governamentais de redução do consumo ambientalmente significativo, principalmente relacionadas à redução do consumo doméstico de água e energia, embora a questão ambiental não fosse ainda a preocupação primeira nestas ações.

No Brasil, verifica-se o reflexo de tais discussões nas legislações que foram aprovadas a partir de então, como na reforma da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Lei nº 9.394/1996) e nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, 1997), que apresentam a temática ambiental como tema transversal, seguidos pela Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433/1997), Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº 9.795/1999), Lei de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007), Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), do novo Código Florestal (Lei nº 12.651/2012), dentre outras.

Considerando-se a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), esta representa um marco inovador e ousado no arcabouço legislativo ambiental brasileiro, ao estender às diferentes esferas do setor público, do setor privado e demais segmentos da sociedade, a gestão compartilhada por meio da gestão e gerenciamento de resíduos sólidos. A referida lei apresenta definições, princípios, objetivos e diretrizes considerados de vanguarda, compensando a longa espera de 20 anos para a sua promulgação (Yoshida, 2014).

A respeito da hierarquia a ser observada na gestão e gerenciamento de resíduos, que tem como prioridade a não geração, Yoshida (2014, p. 24 e 25) destaca ser a principal diretriz e que, por isso, foi colocada em primeiro lugar, agregando as inovações de inserção da não geração antes da tradicional política do 3Rs - Reduzir, Reutilizar e Reciclar - e, do outro lado, a distinção de rejeito. No entanto, os termos não geração e redução não são definidos no Art. 3º da lei, nem diferenciados ao longo do texto legal, havendo definição para os níveis

hierárquicos reutilização, reciclagem, destinação e disposição finais ambientalmente adequadas de resíduos sólidos.

Inferese-se que a não geração, por ser prioridade na ordem de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, ecoa nos demais níveis da hierarquia, a exemplo de que na perspectiva de não se consumir um determinado produto, haveria conseqüente redução de volume destinado para os demais níveis da ordem de prioridade, ou seja, à reutilização, à reciclagem, compostagem, recuperação e/ou aproveitamento energético. Mas então, em que se assemelha e em que se difere a prioridade da não geração dos demais níveis hierárquicos da gestão e gerenciamento de resíduos proposta pela lei? Qual a abrangência da não geração na PNRS? Como os Planos de Resíduos Sólidos, em âmbito Nacional, Estadual, municipal e do setor privado, devem propor metas e ações que priorizem a promoção da não geração, quando não há clareza quanto a que se refere a não geração? Essa (in)definição do termo e formas de aplicação da não geração, prevista e estabelecida como prioridade na gestão de resíduos sólidos pela PNRS, é o objeto de estudo da presente tese.

1.2. Hipótese e Objetivo geral

Considerando que as diretrizes de uma legislação apresentam, em linhas gerais, o caminho a ser seguido no diploma legal, assim como a hierarquia organiza elementos em ordem de prioridade, em que os níveis ou graus indicam uma escala de valor e estabelecem entre si relações de subordinação, com níveis que se distinguem ou se imbricam, a hipótese para a não geração ser colocada como prioridade, tanto no âmbito dos objetivos quanto das diretrizes, e não ser explicitamente conceituada ou frequentemente citada ao longo da PNRS resulte de falta de clareza da abrangência que tal prioridade tem na gestão e gerenciamento de resíduos, bem como da complexidade dela quanto a aplicabilidade, em nível de propostas de ações e de metas. Tal hipótese se fortalece quando se verifica que, para além de objetivo e diretrizes, a não geração é citada apenas no conteúdo mínimo dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, relativa a programas e ações de educação ambiental.

Assim, o objetivo geral desta tese foi propor um conceito de não geração para a PNRS, a partir de uma análise e descrição da abrangência da não geração na PNRS, considerando o ciclo de vida do produto, bem como verificar sua aplicabilidade.

1.3. Método e Metodologia da pesquisa

A presente pesquisa tem como método que proporciona bases lógicas de investigação o materialismo dialético, fundamentado na proposta de Hegel, que teve seu fundamento idealista criticado e invertido para bases materialistas, com supremacia da matéria em relação, por Marx e Engels (Gil, 2008). Este método se fundamenta em três princípios: unidade dos opostos; quantidade e qualidade; e negação da negação, que podem ser entendidos, respectivamente, como: objetos e fenômenos constituem-se em uma luta de opostos indissolúveis, o que é a base do desenvolvimento da realidade; objetos e fenômenos têm a quantidade e qualidade como características imanentes e inter-relacionadas, e as mudanças quantitativas graduais geram mudanças qualitativas em salto, promovendo o processo de desenvolvimento; a mudança nega o que foi mudado e é negada por uma segunda negação, que não retorna ao primeiro ponto, mas conduz ao desenvolvimento. A dialética privilegia a mudança qualitativa e fornece bases para a interpretação da totalidade da realidade (Gil, 2008).

No que se refere ao meio técnico da investigação, a presente pesquisa adotou o método do materialismo histórico, que se fundamenta no método dialético de Marx e Engels. Neste âmbito, “O modo de produção da vida material é, portanto, o que determina o processo social, político e espiritual. Não é uma relação mecânica nem imediata, mas que constitui como um todo orgânico, cujo determinante é em última instância a estrutura econômica” (Gil, 2008, p. 23).

Quanto ao nível de pesquisa, trata-se de uma pesquisa exploratória (Gil, 2008), que é desenvolvida com o objetivo de trazer luz a um tema pouco explorado, no caso a não geração, que é priorizada, mas pouco citada e indefinida. O produto desse processo é a visão de um problema mais esclarecido e sujeito de novas investigações, assim como se pretende a proposta da presente tese de definição de não geração para a PNRS, que será apresentada como uma primeira investigação que será base para novos procedimentos.

As metodologias utilizadas para estudo do objeto da tese foram a revisão bibliográfica, a pesquisa documental e a análise de conteúdo. A revisão bibliográfica se deu para a identificação e entendimento das dimensões constitutivas da não geração, enquanto as pesquisas documental e de análise de conteúdo foram relativas ao procedimento de obtenção dos dados e análise deles, respectivamente.

A revisão bibliográfica é uma metodologia fundamental para qualquer pesquisa, pois permite a estruturação da base teórica e o estado da arte do objeto de estudo (Garcia, 2015).

Assim, foi realizada busca de autores que abordassem a não geração, bem como a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Nos acervos digitais as buscas se deram através das palavras-chave: “resíduos sólidos”, “Política Nacional de Resíduos Sólidos”, “não geração”, “redução”, “reutilização”, “reciclagem” e “logística reversa”. Esta etapa da pesquisa permitiu a identificação das dimensões que compõem a não geração, bem como o estabelecimento de palavras-chave relacionadas com cada uma das dimensões. Também foi realizada revisão bibliográfica relativa à abordagem da não geração em âmbito internacional, a qual se deu por meio das palavras-chave: “waste”, “waste management”, “sustainability”, “non-generation” e “prevention waste”.

A pesquisa documental se deu em documento original, sem análise prévia, diretamente no “[...] repositório dos elementos que definem os fenômenos cujas características se busca compreender” (Saviani, 2004, p. 4), que representa uma possibilidade de leitura do passado, feita pelo pesquisador, que imprime, na interpretação, influências de sua própria formação (Ruckstadter; Ruckstadter, 2011). Foi realizada análise preliminar da Política Nacional de Resíduos Sólidos para entendimento do contexto social em que o documento foi produzido, bem como para se conhecer os interesses e razões que levaram à elaboração do documento. A partir de então se iniciou a análise de conteúdo dos documentos selecionados.

Para a análise documental foram selecionados a PNRS, o Planares e o PERS do Estado de São Paulo. O PERS de São Paulo foi selecionado para estudo, pois, conforme dados do IBGE (2024), o Estado tem população residente de 44.411.238 pessoas (ano base 2022), densidade demográfica 178,92 hab./km² (ano base 2022), Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,806 (ano base 2021) e total de receitas brutas realizadas de R\$ 343.634.435.413,40 (ano base 2023), destacando-se como o Estado mais populoso e rico do país. A alta densidade demográfica e as receitas elevadas refletem a urbanização e o desenvolvimento, mas também indicam desafios relacionados à desigualdade social, à gestão de recursos públicos e à sustentabilidade.

Além de se destacar no cenário nacional, o Estado de São Paulo apresenta arcabouço legal denso referente à gestão de resíduos, sendo a Política Estadual de Resíduos Sólidos (Lei n° 12.300/2006) e seu decreto regulamentador (Decreto n° 54.645/2009) anteriores à PNRS. A política estadual faz referência à responsabilidade pós-consumo e a Resolução SMA n° 38 de 02 de agosto de 2011 relaciona os produtos ou embalagens que geram resíduos sólidos sujeitos à responsabilidade pós-consumo. O Estado apresenta também termos de

compromisso para responsabilidade pós-consumo devidamente assinados, os quais tiveram duas fases: Fase 1, de 2011 a 2014, e Fase 2, de 2015 até o momento, com os compromissos assinados em 2015 (CETESB, 2014a; CETESB, 2014b), e com a Resolução SMA Nº 45, d 23 de junho de 2015, que define as diretrizes para a implementação e a operacionalização da responsabilidade pós-consumo. O Estado conta ainda com a Decisão de Diretoria da CETESB nº 114/2019/P/C, de 23 de outubro de 2019, que estabelece “Procedimento para a incorporação da logística reversa no âmbito do licenciamento ambiental”.

Após a seleção do *corpus* de análise, seguiu-se a análise de conteúdo conforme etapas de Bardin (1977 apud Silva; Fossá, 2013). Iniciou-se a exploração da PNRS através de busca pelas palavras-chave definidas na revisão bibliográfica e identificação dos artigos, incisos e parágrafos correspondentes, os quais foram agrupados de acordo com a categoria dimensão da não geração. Em fase seguinte foi realizada a leitura dos conteúdos identificados e sua relação com a não geração, sendo descartados os trechos que não se relacionavam com o objeto da pesquisa.

A análise e descrição das dimensões constitutivas da não geração na PNRS, bem como a análise dos planos de resíduos realizadas permitiram identificar limites e possibilidades da prática da não geração no Brasil.

1.4. Estrutura da tese

A presente tese está estruturada em cinco capítulos, assim intitulados:

Capítulo 1: Em busca da não geração em hierarquias de gestão de resíduos sólidos: Lixo Zero e Diretiva 2008/98/CE. Neste capítulo identificou-se que o termo não geração não ocorre em âmbito internacional, sendo exclusivo da PNRS, mas a partir do estudo dessas hierarquias foi possível identificar momentos de intervenção na geração de resíduos e rejeitos que originaram a proposta de dimensões para a análise da não geração.

Capítulo 2: Proposta de dimensões para a construção de um conceito de não geração para a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Definiu-se três dimensões da não geração: a não geração de produção e consumo, a não geração de resíduos e a não geração de rejeitos, as quais foram discutidas e para as quais foram definidas abrangência e palavras-chave de identificação e representação.

Capítulo 3: Dimensões da não geração na Política Nacional de Resíduos Sólidos. Neste capítulo foi realizado um levantamento das palavras-chave representativas das dimensões da não geração proposta e identificação dessas dimensões na PNRS.

Capítulo 4: Dimensões da não geração no Plano Nacional de Resíduos Sólidos e no Plano Estadual de Resíduos Sólidos de São Paulo. Por meio da análise da abordagem da não geração no Planares e da busca pelas palavras-chave representativas das dimensões da não geração no PERS do Estado de São Paulo, identificou-se a dimensões da não geração nas práticas.

Capítulo 5: Abrangência e aplicabilidade da não geração e proposição de um conceito da prioridade da PNRS. No capítulo foram vinculadas às dimensões da não geração aos fundamentos da lei: princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes, com identificação da dimensão mais abordada, a aplicabilidade das diferentes dimensões e a proposição de uma definição para a não geração.

2. Capítulo 1: Em busca da não geração em hierarquias de gestão de resíduos sólidos: Lixo Zero e Diretiva 2008/98/CE

Em primeiro momento, o presente capítulo visou conhecer o cenário de gestão de resíduos internacional com o intuito de verificar se o termo não geração, adotado na legislação brasileira, também ocorria em âmbito internacional. No entanto, após revisão bibliográfica na “Web of Science” (WOS) e “Google Acadêmico”, usando as palavras-chave “não geração” ou “non-generation” e “resíduos sólidos”, “waste”, “waste management”, “sustentabilidade”, “sustainability”, “non-waste”, identificou-se que o termo não é consagrado na literatura internacional. Em relação a palavra-chave “non-waste”, os textos encontrados apresentam práticas em que determinado tipo de resíduo não é gerado em determinado processo, sem relação direta com questões mais amplas da gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, bem como sem uma conceituação.

A partir desta constatação, uma nova perspectiva de pesquisa se consolidou, a de conhecer e entender propostas de hierarquia para a gestão e gerenciamento de resíduos em âmbito internacional, a fim de identificar e analisar, em propostas globais, qual é a prioridade proposta, bem como quais perspectivas poderiam ser entendidas como não geração. Considerando a influência política e de práticas ao redor do mundo, bem como por se tratar de propostas anteriores à PNRS, delimitou-se o cenário internacional às propostas de hierarquias de gestão de resíduos do movimento “Zero Waste” e da Diretiva 2008/98/CE.

Segundo Demajorovic (1995), a análise da política de gestão de resíduos sólidos de países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), entre as décadas de 1960 e 1990, permite identificar 3 fases de prioridade: a primeira, tradicional, com foco na destinação final dos resíduos; a segunda, intermediária, de 1975 ao final da década de 1980, com a retórica da redução e primazia da reciclagem; e, por fim, a terceira fase ou atual, que volta seu olhar para a redução do volume de resíduos, desde a etapa do processo produtivo, e com a priorização da reutilização frente à reciclagem.

A observação do aumento da exploração dos recursos, da ampliação do consumo e do crescimento do volume de resíduos gerados, somados à diminuição de áreas disponíveis para a construção de novos aterros e às discussões relativas à poluição ambiental, proporcionaram espaços a críticas ao enfoque dado ao descarte em aterros e incineradores na primeira fase. O marco de início da segunda fase foi a publicação da OCDE, em 1975, da seguinte ordem de prioridade para a gestão de resíduos: “redução da produção de resíduos;

reciclagem do material; incineração com reaproveitamento da energia; disposição em aterros sanitários controlados” (Demajorovic, 1995, p. 92).

Cabe destacar que na década de 1970, na Europa, a preocupação com acidentes e episódios críticos relativos à poluição, bem como a comoção da população e cobrança por respostas por parte dos Estados, se manifestaram após o relatório do Clube de Roma, Os limites do crescimento, publicado no mesmo ano da Conferência da Organização das Nações Unidas (ONU) em Estocolmo, 1972. “Foi a primeira vez na história da humanidade que o tema ambiental e a necessidade de compatibilizar a economia com o manejo sustentável de recursos naturais foram incorporados na agenda política internacional” (Rei e Neto, 2012).

Dentre os resultados da Conferência de Estocolmo (1972) se tem o reconhecimento, por parte da ONU, da educação ambiental como “[...] um importante meio para educar o cidadão na busca de soluções aos problemas ambientais.” (Toledo e Pecilione, 2004, p.1) e a publicação da Declaração da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, o primeiro documento do direito internacional a reconhecer o direito humano a um meio ambiente de qualidade, que é aquele que permite ao homem viver com dignidade. Tais perspectivas refletem no diploma legal brasileiro, primeiramente na Política Nacional de Meio Ambiente (Lei nº 6.938, 1981), a qual apresenta o meio ambiente como um direito difuso, ou seja, indivisível e de titular indeterminado/indeterminável, e fundamental da pessoa.

Apesar das perspectivas de redução ser objetivo da segunda fase, o que se observou na década de 1980, foi o grande destaque da recuperação e da reciclagem. Nesta fase intermediária emerge a concepção de desenvolvimento sustentável, elaborada no início da década de 1980 pelo Worldwatch Institute e que se disseminou mundialmente com o Relatório de Brundtland ou Nosso Futuro Comum (CMMAD, 1987, p. 16), como “[...] o desenvolvimento que satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades”.

Os limites da reciclagem, acrescidos da falta de políticas para tratamento de resíduos tóxicos e até a exportação de resíduos para disposição em países em desenvolvimento, deram espaço para críticas e novas propostas, culminando na fase de gestão de resíduos atual (Demajorovic, 1995).

Na contextura de satisfazer as necessidades da presente e das futuras gerações, o Brasil implementa, em 1988, a Constituição Federativa do Brasil, com o Capítulo VI: Do Meio Ambiente. Em 1989 se inicia a tramitação do Projeto de Lei do Senado nº 354, que

dispõe sobre o acondicionamento, a coleta, o tratamento, o transporte e destinação final dos resíduos de serviços de saúde e que, após 21 anos de discussão, resulta na norma jurídica nº 12.305, sancionada em 02 de agosto de 2010, a Política Nacional de Resíduos Sólidos, com definições, princípios, objetivos, diretrizes e objetivos considerados de vanguarda, compensando a longa espera por sua promulgação (Yoshida, 2014).

Verifica-se, então, que a tramitação da PNRS ocorre no contexto da terceira fase da gestão de resíduos nos países da OCDE, identificada por Demajorovic (1995). Na fase atual da gestão de resíduos passa-se a considerar toda a cadeia produtiva e a necessidade de mudanças de comportamento dos diferentes atores do processo. Para a redução de produção de resíduos na fonte geradora, medidas tomadas ainda na fase de design do produto são necessárias, tais como, a priorização do reaproveitamento de materiais e, em caso de impossibilidade, a produção de produtos de vida longa e de fácil reparação reciclagem deles, com a, prevendo ainda a devolução de produtos de difícil reciclagem para os fabricantes, os quais devem assumir a responsabilidade pelo tratamento e disposição deles.

Outras mudanças que constituem a terceira fase: “O processo de produção deve ser realizado de forma a utilizar menor quantidade de energia e matérias-primas, além de produzir menos resíduos. São necessárias políticas que estimulem o emprego de *non-waste*, *low-waste* e *clean technologies*” (Demajorovic, 1995, p. 93); o sistema de distribuição deve evitar embalagens de uso único, priorizando embalagens de transporte que possam ser reutilizadas ou recicladas; e, os consumidores necessitam de novos hábitos, como consumir produtos que possam ser reciclados ou com menos embalagens.

Demajorovic (1995, p. 93) explicita que tais medidas têm como objetivo a redução em diferentes esferas, a “redução do consumo de recursos naturais, de materiais e energia; redução da poluição decorrente do processo de produção; redução do volume de resíduos”. O autor ainda apresenta as diretrizes da política atual de gestão de resíduos por meio de prioridades: “[...] evitar ou, quando não for possível, diminuir a produção de resíduos; reutilizar ou, quando não for possível, reciclar resíduos; utilizar a energia presente nos resíduos; ‘inertizar’ e dispor os resíduos”.

Tal perspectiva também passou a constituir a base e o objetivo de encontros e documentos e, em 1992, ocorre a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, a Rio 92, que contribuiu para a concepção do gerenciamento de resíduos através da Agenda 21, ao abordar, em seu capítulo 21, diretrizes relativas ao manejo ambientalmente saudável dos resíduos sólidos, com vistas aos padrões de produção e

consumo sustentáveis, superando a visão reduzida da deposição de resíduos para a busca por soluções relativas a causa do problema, o que implica no manejo integrado do ciclo de vida (Pereira; Curi, 2013).

Como uma resposta ao crescente aumento na quantidade e variedade de resíduos e preocupação com os recursos, a Agenda 21 disseminou o princípio simplificado de gestão de resíduos, os 3 Rs – reduzir reutilizar e reciclar, que apresenta uma hierarquia já vista em políticas ambientais na Europa, e a qual vai se difundir globalmente e aparecer na ordem de prioridade da PNRS (Freire e Moraes, 2013), entre outras legislações e abordagens frente aos resíduos.

Na Rio 92 se reconheceu, em nível global, a “[...] insustentabilidade do modelo de ‘desenvolvimento’ vigente. O desenvolvimento sustentável passa a ser visto como o novo modelo a ser buscado. [...] Reconhece-se a Educação Ambiental como o processo de promoção estratégico desse novo modelo de desenvolvimento” (Dias, 2004, p. 50), tendo papel fundamental na popularização dos 3 Rs.

A discussão ambiental e relativa aos resíduos sólidos chega ao universo da educação como tema transversal nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), em 1997, que juntamente com outros temas assim abordados, têm o compromisso social de construção da cidadania a partir “[...] da compreensão da realidade social e dos direitos e responsabilidades em relação à vida pessoal, coletiva e ambiental” (Brasil, 1997, p.15). Todavia, temas transversais não devem ser trabalhados como novas disciplinas, mas de forma integrada entre diferentes áreas.

Nos anos 2000, diferenças entre lixo e resíduos sólidos se popularizaram através da Educação Ambiental. A este respeito, Logarezi (2004, p. 96-97) apresenta a definição de resíduo sólido, de acordo com a Norma NBR 10004, de 1987⁴, e define o lixo como:

⁴ A Norma NBR 10004, de 1987, foi revisada pela Comissão de Estudo Especial Temporária de Resíduos Sólidos, a CEET- 00.01.34, e substituída pela Norma NBR 10004, de 2004, a qual passou por nova atualização em 2024. Em 1987, a Norma definiu resíduos sólidos como “aqueles resíduos em estados sólidos e semi-sólidos que 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 inviáveis seu lançamento na rede pública de esgoto ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas economicamente inviáveis em face a melhor tecnologia disponível”. Em 2004, os resíduos sólidos foram definidos como: "Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades 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 o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível", não havendo alteração na definição na revisão de 2024.

Aquilo que sobrou de uma atividade qualquer e é descartado sem que seus valores (sociais, econômicos e ambientais) potenciais sejam preservados, incluindo não somente resíduos inservíveis, mas também incorretamente do ponto de vista ambiental, resíduos reutilizáveis e recicláveis. Resíduos assim descartados geralmente adquirem aspectos de inutilidade, sujeidade, imundície, estorvo, risco, etc., envolvendo cursos sociais, econômicos e ambientais para a manipulação primária (pelo gerador), sua destinação e seu confinamento – que é uma alternativa de disposição – longe das áreas urbanas (pelo poder público municipal ou pela concessionária) e sua decomposição natural (processo espontâneo, rico em subprodutos nocivos ao solo, à água e ao ar), ao longo do que pode ser chamada rota do lixo, que geralmente envolve descarte e coleta comuns.

Verifica-se a difusão da valorização dos resíduos sólidos, por meio da reutilização e reciclagem, assim como a exposição dos custos e riscos diversos associados ao manejo impróprio dos resíduos, tanto em termos sociais quanto ambientais, ressaltando a necessidade de uma gestão mais sustentável e eficiente.

2.1. A hierarquia de gestão de resíduos sólidos no movimento Lixo Zero

Em nível internacional, em 2002, nasceu o movimento “Zero Waste” ou Lixo Zero, que se configurou em uma aliança internacional para “[...] promover alternativas positivas à deposição em aterro e à incineração e para aumentar a conscientização da comunidade sobre os benefícios sociais e econômicos a serem obtidos quando os materiais desperdiçados são considerados recursos que podem criar oportunidades de emprego e negócios” (ZWIA, 2024).

Desde o primeiro encontro, realizado em Brighton, no Reino Unido, em 2002, que resultou na formação da coalizão Lixo Zero para o Reino Unido e no início do Zero Waste Internacional Alliance (ZWIA), até o segundo encontro em 2003, em Penang, na Malásia – considerado o “primeiro diálogo verdadeiramente internacional” (ZWIA, 2024) –, o movimento Lixo Zero assumiu um papel cada vez mais relevante. A primeira reunião oficial do Grupo de Planejamento ZWIA, ocorrida no País de Gales, em 19 de outubro de 2003, teve como objetivo estabelecer um grupo de especialistas reconhecidos internacionalmente, sinalizando a importância de uma abordagem global e estruturada para a questão dos resíduos (ZWIA, 2024).

Em 2004, o encontro em São Francisco reforçou o compromisso do movimento Lixo Zero em desenvolver estratégias globais para a gestão sustentável de resíduos. Entre os avanços, destacaram-se a criação de um conselho de planejamento internacional e uma rede de colaboração, sinalizando a crescente urgência de soluções que priorizem a prevenção e a circularidade. Em setembro de 2007, em Davos, na Suíça, um diálogo globalmente

transmitido pela equipe ZWIA, destacou importantes avanços, como a recomendação de que resíduos orgânicos não sejam destinados a aterros, que fabricantes e varejistas assumam a responsabilidade por seus produtos e embalagens, e que autoridades locais implementem a separação na fonte. A criação de programas de formação em gestão de recursos por universidades também foi incentivada, sublinhando o papel da educação na transição para uma economia de Lixo Zero.

O conceito de Lixo Zero evoluiu ao longo do tempo, sendo apresentado, em 2002, como “[...] uma meta ética, econômica, eficiente e visionária, para orientar as pessoas a mudar seus estilos de vida e práticas para imitar ciclos naturais sustentáveis, onde todos os materiais descartados são projetados para se tornarem recursos para outros usarem” (ZWIA, 2024). Em 2018 uma nova proposta foi aprovada pelos pares, sendo conceituado, então, como “A conservação de todos os recursos por meio da produção, consumo, reutilização e recuperação responsável de produtos, embalagens e materiais sem queima e sem descargas na terra, água ou ar que ameacem o meio ambiente ou a saúde humana” (ZWIA, 2024).

Dentro da seção “Políticas”, disponível no site da ZWIA há, além do conceito de Lixo Zero, a Declaração de Lixo Zero e a Hierarquia de Lixo Zero. Nesta última, são encontradas definições, princípios, perguntas orientadoras e a priorização dos 3Rs, Reduzir, Reutilizar e Reciclar. O ZWIA (2024) denomina essa hierarquia como de prevenção da poluição e destaca que muitas organizações se concentram em recuperar o resíduo antes do aterro ao invés de gerenciar adequadamente os recursos e reduzir impactos ambientais, tornando os sistemas caros e destruidores de recursos.

A versão 8.0 da Hierarquia de Lixo Zero é a última atualização disponível, tendo ocorrido em 19 de maio de 2022, e descreve uma progressão do mais alto e melhor para o mais baixo uso de materiais. São 7 (sete) níveis hierárquicos, denominados os 7Rs do movimento: 1. Rethink/redesign (Repensar/redesenhar); 2. Reduce (Reduzir); 3. Reuse (Reutilizar); 4. Recycle/compost (Reciclar/compostar); 5. Material recovery (Recuperação de material); 6. Residuals management (Gerenciamento de resíduos); e 7. Unacceptable/Regulation (Inaceitável / regulamentação). Cada nível da hierarquia tem explicitada uma definição, propostas de ações e perguntas orientadoras, viabilizando o entendimento deles. Os níveis hierárquicos são assim definidos:

REPENSAR/REDESENHAR Mudança sistêmica para avançar em direção a um modelo de circuito fechado, redesenho de sistemas para evitar consumo

desnecessário e/ou perdulário. Ações que abordam as causas raiz do uso linear atual de materiais. [...]

REDUZIR Medidas tomadas para reduzir a quantidade e a toxicidade de recursos, produtos, embalagens e materiais, bem como os impactos adversos ao meio ambiente e à saúde humana (embora a redução seja mencionada aqui, reconhece-se que as necessidades básicas das pessoas devem ser atendidas; nem todos precisam reduzir). [...]

REUTILIZAR Ações pelas quais produtos ou componentes são usados novamente para o mesmo propósito ou propósito similar para o qual foram concebidos. Ações que dão suporte ao uso contínuo de produtos de maneiras que retêm o valor, a utilidade e a função. [...]

RECICLAR/COMPOSTAR Ações pelas quais os descartes são reprocessados mecanicamente em produtos ou materiais ou processados biologicamente para retornar ao solo. [...]

RECUPERAÇÃO DE MATERIAL Qualquer operação para salvar materiais adicionais após as ações acima. Não inclui recuperação de energia e o reprocessamento em materiais que serão usados como combustíveis ou outros meios para gerar energia, que são práticas inaceitáveis.

[...] **GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS** Manuseio de descartes que foram desperdiçados de uma forma que não ameace o meio ambiente ou a saúde humana. Analisar o que foi desperdiçado e por quê.

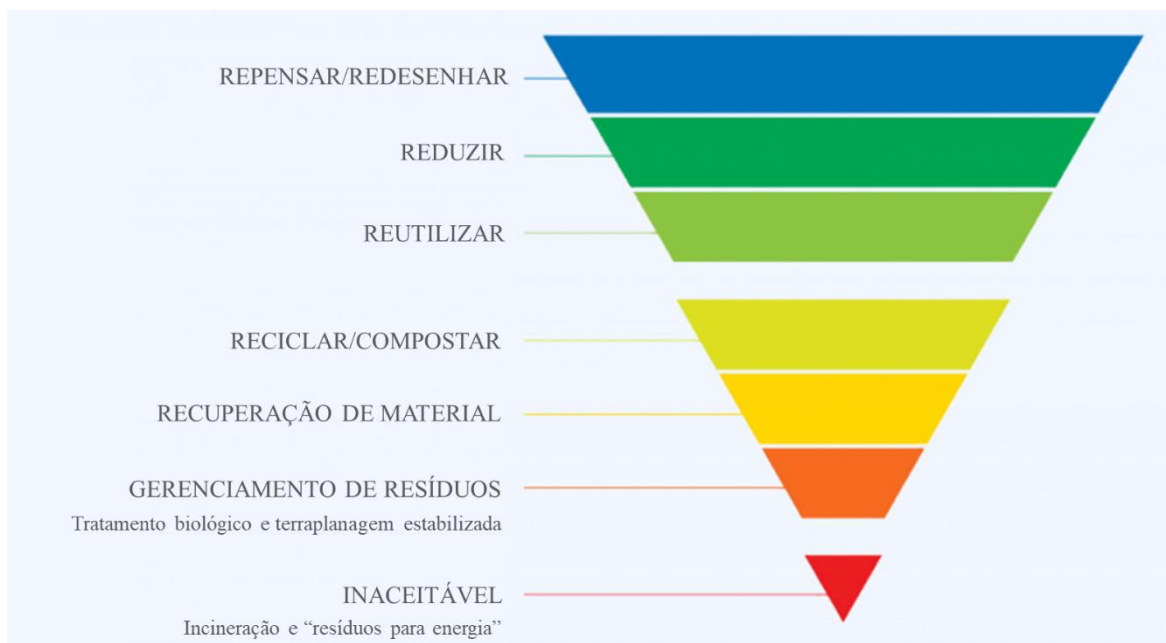
[...] **INACEITÁVEL** Sistemas e políticas que incentivam o desperdício ou ameaçam o meio ambiente e a saúde humana (ZWIA, 2024, tradução nossa).

A hierarquia de Lixo Zero 8.0 foi originalmente baseada na Hierarquia Ambiental de Gestão de Resíduos e Métodos de Energia / Combustível / Tecnologias (Energy Justice Network, Mike Ewall, s/d apud ZWIA, 2024) e fornece “[...] orientação para o planejamento e uma maneira de avaliar as soluções propostas. Os usuários são encorajados a desenvolver políticas e ações começando no topo da hierarquia” (ZWIA, 2024), conforme a Figura 1 a seguir.

Verifica-se que a figura de pirâmide invertida, que representa a hierarquia de Lixo Zero, é segmentada, agrupando e priorizando os 3 primeiros níveis do topo, repensar/redesenhar, reduzir e reutilizar, respectivamente, seguidos pelo segundo agrupamento de níveis a ser priorizado, reciclar/compostar, recuperação de material e gerenciamento de resíduos, e, por fim, no terceiro segmento e último nível da hierarquia, a incineração e a utilização de resíduos para a geração de energia, apresentadas como inaceitáveis.

Para o entendimento da hierarquia de Lixo Zero, buscou-se elementos de proximidades que nortearam a proposição dos três agrupamentos da pirâmide, assim como as distâncias entre os agrupamentos, uma vez que tal segmentação é apenas representada na figura da hierarquia, sem uma explicação a respeito.

Figura 1: A hierarquia de Lixo Zero 8.0



Fonte: ZWIA (2024, tradução nossa)

2.1.1. Repensar/Redesenhar, Reduzir e Reutilizar

A pergunta orientadora relativa ao primeiro nível da hierarquia de Lixo Zero, repensar/redesenhar, questiona o que levou a sociedade ao uso do modelo atual linear de materiais, bem como o que é preciso mudar para se avançar para um modelo de circuito fechado e para sistemas que evitem o consumo desnecessário e o desperdício. As ações propostas como prioritárias na hierarquia de Lixo Zero são preventivas de geração de resíduos em âmbito da produção e do consumo.

Referente à produção, a orientação é de se projetar produtos, com vista a todo o ciclo de vida completo do produto, de tal forma que favoreça, ao final do processo, um circuito fechado, ou seja, que sejam fabricados com materiais renováveis, reutilizados, reciclados e não tóxicos, que tenham sido coletados de forma sustentável, que sejam duráveis, reparáveis, reutilizáveis e, que após o descarte sejam totalmente recicláveis ou compostáveis e de fácil desmontagem. No tocante ao consumo, o consumidor deve considerar a compra apenas de produtos necessários, rejeitando itens desnecessários e não solicitados, buscando por alternativas à propriedade do produto, além de adquirir os produtos projetados de forma a considerar o ciclo de vida do produto e favorável ao sistema fechado.

Neste nível hierárquico, identificam-se também a transferência de fundos e incentivos financeiros para a Economia Circular (EC), a facilitação de mudanças na forma como as necessidades dos consumidores finais são atendidas – passando da ‘posse’ de bens

para bens ‘compartilhados’ e serviços –, a eliminação ou prevenção de sistemas que promovam o consumo desnecessário, a oferta de informações para decisões mais informadas e o incentivo e apoio às economias locais.

Reduzir ocupa o segundo nível da hierarquia de Lixo Zero, tendo como pergunta orientadora: “O que apoia o uso de menos material e menos material tóxico?” (ZWIA, 2024). As ações propostas são voltadas, principalmente, ao consumidor, com propostas como o planejamento do consumo e de compras de produtos perecíveis, visando eliminar ou evitar descartes por deterioração ou não consumo; a perspectiva da compra sustentável, em mercados locais, e a escolha por produtos que possam ter o seu tempo de vida útil prolongado. Na esfera da produção, verificou-se a minimização da pegada ecológica relativa à fabricação do produto, estendendo a ação para a prestação de serviço e consumo, e a minimização da quantidade e da toxicidade dos materiais utilizados, que podem ser relativos ao consumo também.

A reutilização no Lixo Zero tem perspectiva de prevenção de resíduos por meio da durabilidade do produto, o que pode ser verificado através da pergunta orientadora desse nível hierárquico, “O que apoia o melhor uso dos produtos que já temos de forma a manter o valor, a utilidade e a função?” (ZWIA, 2024). São propostas de ações:

Maximizar a reutilização de materiais e produtos [...] Manter, reparar ou reformar para manter o valor [...], a utilidade e a função [...] Remanufatura com peças desmontadas; desmontar e conservar peças “sobressalentes” para reparo e manutenção de produtos ainda em uso [...] Reutilização de produtos para usos alternativos (ZWIA, 2024).

Neste primeiro agrupamento de níveis hierárquicos, é possível identificar a perspectiva da prevenção da geração de resíduo, desde o projeto de um novo produto, sua fabricação e consumo, visando evitar desperdício, toxicidade e promovendo durabilidade, mas vislumbrando que, após o descarte, o resíduo possa ter reciclabilidade e que ao final do processo, seja incluído em um sistema fechado, circular.

2.1.2. Reciclar/Compostar, Recuperação de materiais e gerenciamento de resíduos

A pergunta orientadora relativa ao nível 4 da hierarquia, da reciclagem e compostagem, é “Como garantimos que os materiais sejam colocados de volta no ciclo de materiais?” (ZWIA, 2024). As ações propostas visam um ciclo sustentável de reciclagem e compostagem, com a expansão de sistemas que preservem a utilidade dos materiais,

priorizando seu desvio para usos mais elevados, incluindo orgânicos, o desenvolvimento de mercados locais resilientes e criação de incentivos para manter fluxos de compostagem e reciclagem limpos. A compostagem deve ocorrer preferencialmente próxima ao gerador, considerando opções industriais apenas quando necessário.

A recuperação de materiais se refere aos resíduos mistos, que devem ser recuperados após extensa separação na fonte, considerando-se o processamento químico de repolimerização para os plásticos, quando a reciclagem mecânica não é adequada, e preenchimento, que se refere ao uso de material inerte não perigoso e não contaminado utilizados para fins de recuperação em áreas escavadas ou de engenharia, limitando-se a quantidades estritamente necessárias.

Na esfera da gestão de resíduos, as perguntas norteadoras são: “O que ainda resta e por quê? O que precisamos tirar do sistema que não deveria ter circulado em primeiro lugar? Como gerenciamos o que resta de uma maneira flexível que continue a encorajar o movimento em direção ao Lixo Zero?” (ZWIA, 2024). A partir dessas perguntas, verifica-se um movimento para a circularidade do processo, uma vez que se propõe uma análise do que não foi possível ser abarcado pelas etapas posteriores e por isso deve ser repensado e redesenhado na proposta do produto, extinguindo-se esses resíduos do final do processo. As ações propostas se dividem em duas perspectivas: analisar o que foi desperdiçado e por quê; e minimizar impactos na destinação desses resíduos, por meio da maximização da vida útil de aterro existente e da contenção e controle descartes que ameacem o meio ambiente ou a saúde.

Neste segundo agrupamento de níveis hierárquicos destacam-se ações relativas ao manejo do resíduo gerado, visando sua reinserção no processo produtivo, por meio de uma EC e, no caso da impossibilidade de o resíduo passar por este processo, se aplicar uma análise do porquê esse resíduo não foi contemplado pelos níveis anteriores, buscando-se alternativas para ele ainda em fase de projeto do produto e garantindo destinação que promova proteção ambiental e à saúde humana.

2.1.3. Inaceitável

O último nível da hierarquia de Lixo Zero traz como pergunta orientadora: “Quais sistemas e políticas incentivam o desperdício e não deveriam ocorrer?” (ZWIA, 2024). Nesta perspectiva, o movimento entende como inadmissíveis sistemas que dependem de produção contínua de descarte, como incineração e fornos de cimento.

Algumas formas de incineração podem ser descritas como recuperação de recursos, recuperação de energia, lixo para vapor, resíduos para energia, energia a partir de resíduos, leito fluidizado, craqueamento catalítico, biomassa, usina elétrica a vapor (queima de resíduos), pirólise, termólise, gaseificação, arco de plasma, despolimerização térmica, combustível derivado de resíduos ou processamento químico de plásticos para combustível.

Assim, destaca-se neste nível hierárquico que não se deve permitir políticas e sistemas que promovam o descarte destrutivo e/ou a destruição de descartes, uma vez que, incentivos a este tipo de descarte desincentiva as propostas dos níveis hierárquicos anteriores, uma vez que dependem da geração e do descarte contínuo de resíduo.

Em síntese, o que separa os grupos de níveis hierárquicos da Figura 1 é a etapa em que as propostas de ação impactam os resíduos: se na prevenção de geração de resíduos, se na reinserção no processo produtivo, fechando o ciclo, ou se destinado para aterro e, por fim, o que não se deve, na perspectiva de Lixo Zero, ser aceito como destino para o resíduo, por se caracterizar como desperdício ou ameaça ao meio ambiente e a saúde humana.

2.2. A hierarquia de gestão de resíduos sólidos na Diretiva 2008/98/CE

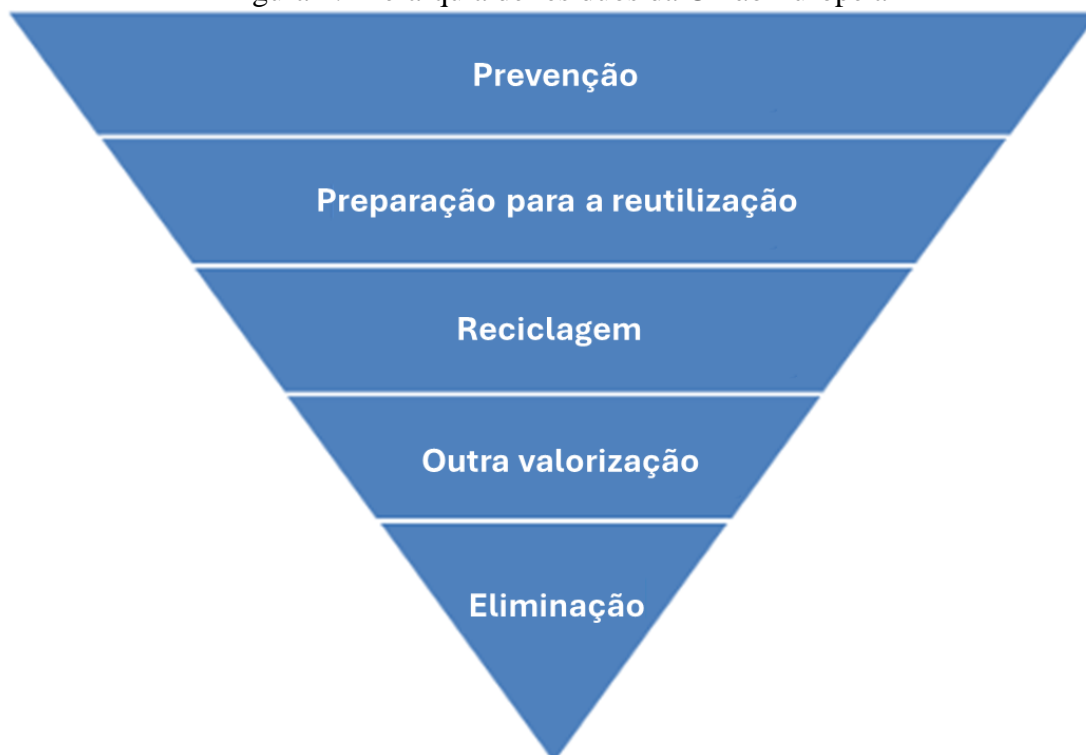
Desde 1970 os países europeus já adotam medidas relativas à prevenção na gestão de resíduos, expressa na Diretiva 75/442/CEE (European Commission, 2012; Faria, 2014; Gonçalves-Dias, Ghani e Cipriano, 2015). Em 2006 entra em vigor a Diretiva 2006/12/CE, a qual reafirma diretrizes anteriores e acrescenta medidas para limitar a produção de resíduos, promover a tecnologia limpa e produtos recicláveis (Faria, 2014). Até que, em 19 de novembro de 2008, é publicada, no Jornal Oficial da União Europeia, a Diretiva 2008/98/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, relativa aos resíduos e que revoga certas diretivas.

Para tanto, fez-se necessário rever os conceitos-chave, de modo a clarificar as definições de resíduo, valorização e eliminação; reforçar as medidas que devem ser tomadas em matéria de prevenção de resíduos; introduzir uma abordagem sobre o ciclo de vida dos produtos e materiais; reduzir os impactos ambientais da geração e da gestão de resíduos, reforçando o valor econômico; e incentivar a valorização dos resíduos e a utilização dos materiais resultantes da valorização, a fim de preservar os recursos naturais (Faria, 2014, p. 102-103).

Nessa última Diretiva, verifica-se a introdução da hierarquia para a gestão de resíduos como forma possível de gestão eficiente, sendo apresentada com a seguinte ordem de

prioridade no Art. 4º: prevenção e redução; preparação para a reutilização; reciclagem; outros tipos de valorização, por exemplo a valorização energética; e eliminação (Figura 2).

Figura 2: Hierarquia de resíduos da União Europeia



Fonte: European Commission (2012, p. 9, tradução nossa).

Os termos da hierarquia são assim definidos no Artigo 3º da legislação europeia:

12. «Prevenção», as medidas tomadas antes de uma substância, material ou produto se ter transformado em resíduo, destinadas a reduzir:
- A quantidade de resíduos, designadamente através da reutilização de produtos ou do prolongamento do tempo de vida dos produtos;
 - Os impactos adversos no ambiente e na saúde humana resultantes dos resíduos gerados; ou
 - O teor de substâncias nocivas presentes nos materiais e nos produtos;
15. «Valorização», qualquer operação cujo resultado principal seja a transformação dos resíduos de modo a servirem um fim útil, substituindo outros materiais que, caso contrário, teriam sido utilizados para um fim específico, ou a preparação dos resíduos para esse fim, na instalação ou no conjunto da economia.
16. «Preparação para a reutilização», operações de valorização que consistem no controlo, limpeza ou reparação, mediante as quais os produtos ou os componentes de produtos que se tenham tornado resíduos são preparados para serem reutilizados, sem qualquer outro tipo de pré-processamento;
17. «Reciclagem», qualquer operação de valorização através da qual os materiais constituintes dos resíduos são novamente transformados em produtos, materiais ou substâncias para o seu fim original ou para outros fins. Inclui o reprocessamento de materiais orgânicos, mas não inclui a valorização energética nem o reprocessamento em materiais que devam ser utilizados como combustível ou em operações de enchimento

19. «Eliminação», qualquer operação que não seja de valorização, mesmo que tenha como consequência secundária a recuperação de substâncias ou de energia.

Para entendimento da hierarquia da Diretiva 2008/98/CE buscou-se, no corpo da legislação, outras citações e proposições referentes aos níveis hierárquicos e as relações estabelecidas entre eles.

2.2.1. Prevenção e preparação para a reutilização

Conforme a definição da Diretiva 2008/98/CE, o primeiro nível hierárquico e, portanto, a prioridade na gestão de resíduos é a prevenção, que atua antes dos impactos ambientais negativos acontecerem, contribuindo “[...] ao mesmo tempo para a gestão dos materiais que tenham se tornado residuais e para a proteção de recursos naturais a médio e longo prazo” (Gonçalves-Dias, Yumma e Cipriano, 2015, p. 36).

A redução não é definida como um nível hierárquico independente, mas sim complementar a prevenção, como consequência dela. Assim, a prevenção resulta em redução da quantidade de resíduos por meio da reutilização ou do prolongamento do tempo de vida do produto e de substâncias nocivas e dos impactos negativos ao meio ambiente e à saúde. A este respeito Gonçalves-Dias, Yumma e Cipriano (2015) explicitam que a prevenção de resíduos pode ser quantitativa e/ou qualitativa, considerando a redução da quantidade de resíduos gerada e a diminuição da periculosidade/toxicidade, respectivamente.

O Artigo 9º da Diretiva 2008/98/CE, Prevenção de resíduos, propõe medidas de apoio para as atividades e programas de prevenção, assim expressas:

- a) Até finais de 2011, um relatório intercalar sobre a evolução da produção de resíduos e o alcance da prevenção de resíduos, incluindo a definição de uma política de concepção ecológica de produtos que aborde tanto a produção de resíduos como a presença de substâncias perigosas nos resíduos, com o objectivo de promover tecnologias orientadas para produtos sustentáveis, reutilizáveis e recicláveis;
- b) Até finais de 2011, o desenvolvimento de um plano de acção com outras medidas de apoio a tomar a nível europeu, em especial, medidas destinadas a alterar os actuais padrões de consumo;
- c) Até finais de 2014, a definição de objectivos de prevenção de resíduos e de dissociação para 2020, com base nas melhores práticas disponíveis, assim como, se necessário, a revisão dos indicadores referidos no nº 4 do artigo 29.º

A prevenção na legislação da União Europeia abrange relatório de alcance da prevenção, promoção de tecnologia e alterações de padrão de consumo e indicadores. Além disso, o Artigo 29º apresenta os Programas de prevenção de resíduos, os quais devem ser

integrados nos planos de gestão de resíduos, com descrição das medidas preventivas existentes, bem como a avaliação de utilidade delas, as quais devem dissociar do crescimento econômico o impacto ambiental dos resíduos sólidos. Os Estados-Membros devem determinar valores de referência quantitativos e qualitativos, acompanhar e avaliar os progressos das medidas, determinar indicadores. Cabe à comissão compartilhar as informações das melhores práticas e elaborar orientações aos Estados-Membros.

Neste sentido, a Comissão Europeia elaborou um documento guia, *Preparing a Waste Prevention Programme* (2012), no qual orienta os Estados-Membros e reforça que os programas nacionais de prevenção de resíduos vão ajudar a dissociar o crescimento econômico dos impactos ambientais da geração de resíduos. Das possibilidades de alcance da prevenção, verificou-se três perspectivas: 1. Prevenção rigorosa⁵ ou estrita (*strict avoidance*), relacionada a produção e consumo, que pode ser “[...] alcançada pela redução da quantidade de material utilizado na criação de produtos e pelo aumento da eficiência com a qual os produtos, uma vez criados, são utilizados [...]” (*Preparing a Waste Prevention Programme*, 2012, p. 7), ou seja, limitando-se o consumo desnecessário e considerando-se produtos com design e consumo que geram menos resíduos, abrangência denominada de “não geração” por Gonçalves-Dias, Yumma e Cipriano (2015, p. 38), sem qualquer discussão a respeito; 2. Prevenção por redução na fonte, relativo à produção com redução da quantidade e da toxicidade dos resíduos; 3. Prevenção por reutilização, que prevê o reuso, o reparo ou a renovação do produto que atingiu o fim de sua vida útil, promovendo um desvio do fluxo de resíduos por meio da extensão da vida útil do produto.

Tais perspectivas estão relacionadas aos dois primeiros níveis hierárquicos da política europeia, de prevenção e redução e de preparação para a reutilização. A respeito desses níveis, o Anexo IV da Diretiva 2008/98/CE apresenta 16 exemplos de medidas de prevenção de resíduos, divididas de acordo com a incidência da medida. As medidas com incidência nas condições-quadro relativas à geração de resíduos abrangem o uso de planejamento e instrumentos econômicos para a promoção da eficiência dos recursos, o incentivo à pesquisa e desenvolvimento de tecnologias para criar produtos mais limpos e com menos resíduos, bem como a divulgação e aplicação dos resultados dessas inovações. Além disso, é apontado o desenvolvimento de indicadores eficazes para monitorar as pressões ambientais da geração de resíduos, contribuindo para sua prevenção em diversas

⁵ Tradução de Gonçalves-Dias, Yumma e Cipriano, 2015, p. 37.

esferas, desde comparações de produtos em nível comunitário até ações nacionais e locais. As medidas com incidência na fase de concepção, produção e distribuição abrangem a promoção da "concepção ecológica" para integrar aspectos ambientais e melhorar o desempenho dos produtos ao longo de seu ciclo de vida, além de disponibilizar informações sobre técnicas de prevenção de resíduos para apoiar a aplicação das melhores práticas industriais. Incluem também a capacitação de autoridades a respeito da inserção de requisitos de prevenção de resíduos em licenças e a inclusão de tais medidas em instalações não incluídas na Diretiva 96/61/CE, como planos de prevenção de resíduos quando aplicável. Acrescentam-se ainda campanhas de sensibilização e apoio às empresas, especialmente pequenas e médias, acordos voluntários e negociações setoriais que incentivem metas de prevenção de resíduos, bem como a promoção de sistemas de gestão ambiental, como ISO 14001, que reforçam a credibilidade desses esforços. Por fim, as medidas de incidência na fase de consumo e utilização incluem o uso de instrumentos econômicos para incentivar compras ecológicas e campanhas de conscientização voltadas ao público ou grupos específicos, promovendo rótulos ecológicos confiáveis. Também contemplam acordos com a indústria e varejistas para divulgar informações sobre prevenção de resíduos e produtos com menor impacto ambiental. Em contratos públicos e privados, sugerem integrar critérios ambientais e de prevenção de resíduos. A promoção da reutilização e reparação de produtos descartados é incentivada por meio de medidas educativas, econômicas e logísticas, como a criação ou apoio a redes de centros de reparação e reutilização, especialmente em áreas urbanas.

2.2.2. Reciclagem e outra valorização

A reciclagem é apresentada como o terceiro nível da hierarquia, e abrange a valorização do resíduo para que ele retorne a cadeia produtiva e a compostagem da matéria orgânica, mas não ao reaproveitamento energético nem a utilização para enchimento como substituto de outros materiais. A política vislumbra uma sociedade europeia da reciclagem com elevado nível de eficiência de recursos e entende que, para isso, os países-membros da União Europeia devem estabelecer objetivos de preparação para a reutilização e para a reciclagem de resíduos e tomar medidas que promovam uma reciclagem de qualidade, com adaptação da coleta seletiva para esse fim.

O quarto nível da hierarquia refere-se a valorização, que consiste em qualquer operação que dê um fim útil para o resíduo, incluindo a valorização energética e outras 13

operações listada no Anexo II da legislação europeia, como a utilização do resíduo como combustível ou outro meio de produção de energia, a recuperação e/ou regeneração de solventes e de ácidos ou bases, bem como reciclagem e/ou recuperação de outras substâncias orgânicas não utilizadas como solventes, metais e compostos metálicos, outros materiais inorgânicos.

2.2.3. Eliminação

O último destino para os resíduos é o nível hierárquico da eliminação, o qual se refere a operações que não correspondam à valorização de resíduo, mesmo que resulte em recuperação ou energia como consequência secundária. O Anexo I apresenta 15 operações de eliminação, destacando-se entre elas o depósito no solo, como o aterro, e a incineração.

2.3. Considerações do Capítulo 1

As discussões internacionais relativas à gestão resíduos se encontram legalizadas desde a década de 1970, na Europa, com a Diretiva 75/442/CEE. Demajorovic (1995) divide a gestão de resíduos identificada entre os países membros da OCDE em 3 fases, as quais se iniciam com foco na destinação final dos resíduos, seguida pela preocupação com a redução e reciclagem, culminando no aprimoramento da redução e estabelecimento de priorização da redução em relação a reutilização e desta com relação à reciclagem, na terceira fase.

A perspectiva da sustentabilidade associada a gestão de resíduos e o fortalecimento da hierarquia dos 3 Rs se difundiu com a Rio 92 e, apesar de se agregarem novas perspectivas a esse núcleo central, a prioridade permanece na mesma perspectiva, com esforços para se colocar em prática estratégias que reduzam significativamente a quantidade de resíduos que segue para a próxima etapa da gestão vislumbrando-se que a destinação para aterro seja mínima. Assim, a concepção dos 3 Rs é vislumbrada nas hierarquias do movimento lixo zero, adotado por diversos países do mundo como direcionamento das estratégias de gestão de resíduos, da Diretiva 2008/98/CE, que regulamenta a gestão de resíduos dos países da que compõem a União Europeia, e do Brasil, que agrega a não geração antes dos 3Rs e o tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos posteriormente a ele.

Com vistas a não geração de resíduos, este primeiro capítulo possibilitou delinear dimensões para análise e construção de um conceito para a prioridade hierárquica da legislação brasileira. A palavra dimensão expressa medida, extensão mensurável e, em

sentido figurado, pode ser definida como “aspecto significativo do pensamento, da obra, da realidade” (Oxford Languages, 2024). Neste sentido, a não geração pode ser relacionada à momentos distintos de intervenção no ciclo de vida do produto, que promovam não geração em diferentes perspectivas, sendo esses momentos entendidos como dimensões da não geração, como por exemplo, a não geração desnecessária de produção e de consumo, no sentido de não estímulo; a não geração do resíduo sólido em si, proveniente de processos de produção e consumo que considerem a redução da quantidade e periculosidade dos resíduos; e a não geração de rejeito, que valoriza etapas de desvio de resíduos de uma disposição final ambientalmente adequada, como o aterro sanitário. Tais dimensões serão discutidas e aprofundadas no próximo Capítulo 2, com vistas para a construção do conceito de não geração na PNRS.

3. Capítulo 2: Proposta de dimensões para a construção de um conceito de não geração para a Política Nacional de Resíduos Sólidos

A presente construção do conceito de não geração para a PNRS buscou contemplar relações complexas estabelecidas pelo homem ao longo de sua história e autocriação, como relações sociais, culturais, políticas, econômicas e de produção, acrescidas de aspectos éticos, estéticos, enfim, relações construídas e que se modificaram ao longo desse processo histórico.

Considerando tal complexidade que se pensou a prioridade da não geração em dimensões. A não geração é o primeiro nível hierárquico para a gestão e gerenciamento de resíduos sólidos e, portanto, apresenta nuances próprias que a distingue dos demais níveis. Por outro lado, sua prática reverbera na sequência hierárquica, e essa perspectiva foi concebida no processo de conceituação da não geração. Por se tratar de um sistema complexo, as demais etapas da hierarquia também impactam na prioridade da não geração. As dimensões para a não geração aqui propostas são: 1. Não geração de produção e consumo; 2. Não geração de resíduos; e 3. Não geração de rejeito, relacionadas entre si conforme a Figura 3 a seguir.

Figura 3: Esquema abrangência das dimensões da não geração.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Uma vez que a análise da tese se dá em uma política de gestão e gerenciamento de resíduos, ao se verificar a prioridade não geração, uma primeira proposta para completar o termo é a palavra resíduos, ou seja, não geração de resíduos. Por outro lado, apesar da indefinição da prioridade de não geração na política, no Art. 3º, inciso IX, se tem a definição de geradores de resíduos, que são as “pessoas físicas e jurídicas, de direito público ou privado, que geram resíduos sólidos por meio de suas atividades, nelas incluído o consumo”. A partir da explicitação que a lei faz do consumo como uma atividade geradora de resíduos, entende-se tal consumo tanto como uso de matéria-prima no processo produtivo, que envolve sua extração da natureza e transformação, como o consumo após a produção e comercialização do produto, ou seja, geração de resíduos pós-consumo. Assim, a primeira dimensão da não geração aqui proposta abrange tanto o consumo na produção quanto do consumidor final, sendo por isso denominada de “não geração de produção e consumo”, a qual foi entendida como uma dimensão anterior e mais ampla do que a “não geração de resíduos”.

Uma dificuldade que buscou-se superar no presente capítulo foi a distinção da primeira e da segunda dimensão proposta para a conceituação de não geração, uma vez que se não há produção e não há consumo, não há geração de resíduo. Então em que diferem a primeira e a segunda dimensão de não geração propostas?

Para distinguir as dimensões de não geração de produção e consumo e de não geração de resíduos partiu-se do pressuposto que não produzir e não consumir, ou seja, desacelerar esses processos e, conseqüentemente, ter um movimento mais lento de mercadorias, envolve críticas profundas ao modo de produção capitalista e uma ruptura brusca com a dinâmica da lógica desse sistema de produção, o que deve ser discutido e vislumbrado como possibilidade em um movimento histórico e de autocriação. Por outro lado, a não geração de resíduos é um movimento do próprio capital, de reestruturação, de aproximação entre economia e natureza, em que a produção e o consumo continuam, a circulação da mercadoria permanece, e o olhar se volta para as formas de produção e de consumo com maior aproveitamento dos recursos, menos desperdício, redução de geração de quantidade e periculosidade, mas sem desacelerar o processo de produção e consumo. Tal perspectiva, que envolve desenvolvimento de novas tecnologias, corte de custos, manutenção ou aumento de lucro, movimento de mercadoria, é bem absorvida pelo capital.

Tanto a dimensão da não geração de resíduos quanto da não geração de rejeitos encontram-se dentro do que é possível e viável de ser dinamizado no sistema de produção vigente. Por rejeitos e resíduos sólidos entende-se:

XV - rejeitos: resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada;

XVI - resíduos sólidos: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. (Brasil, 2010, Art. 3º).

Enquanto a dimensão de “não geração de resíduos” abarca mudanças na produção e consumo que promovam eficiência no uso de matéria-prima e redução de quantidade e periculosidade de resíduos sólidos, a dimensão de “não geração de rejeitos” incorpora as mudanças necessárias, tanto no âmbito da produção quanto do consumo, para que os resíduos voltem como matéria para a cadeia produtiva e para que se estabeleça a circularidade. Neste sentido, não gerar rejeitos constitui em estratégias de desvio dos resíduos do fluxo tradicional linear, “cradle-to-grave” ou “do berço ao túmulo”, com foco na disposição final e recorrente nas regulamentações ambientais anteriores a década de 1980, para o fluxo circular, “cradle-to-cradle” ou “do berço ao berço”, com foco no retorno do resíduo como matéria ao processo produtivo, prevenção de desperdício e responsabilidade com os recursos naturais (Kumar e Putnam, 2008). As soluções técnicas ou economicamente viáveis disponíveis são o que proporcionam a não geração de rejeitos, desviando-os da disposição final ambientalmente adequada.

3.1. Dimensões da não geração

3.1.1. Dimensão da não geração de produção e consumo

O modo de produção capitalista é movido pela expansão e acumulação de capital. No entanto, grandes áreas que no início do sistema não haviam sido conquistadas e tinham muito a oferecer, tanto em recursos naturais quanto em consumo de produtos industrializados, hoje já não satisfazem com a mesma eficiência, o que poderia gerar uma crise estrutural com consequências devastadoras (Meszáros, 2002).

O capital como produtor potencial de valor historicamente específico só pode ser consumado e ‘realizado’ [...] se penetrar no domínio da *circulação*. O relacionamento entre *produção* e *consumo* é assim radicalmente redefinido em sua estrutura de maneira tal que a necessária unidade de ambos se torna insuperavelmente problemática, trazendo, com o passar do tempo, também a necessidade de alguma espécie de crise (p. 102).

Segundo Mészáros (2002, p. 101), antes do estabelecimento do capital, os demais modos de produção que existiram se caracterizaram “[...] por um grau elevado de *autossuficiência* no relacionamento entre a produção material e seu controle”. A ruptura proporcionada pelo capital entre produção e consumo, que se dá pelo abandono histórico da dominância do valor de uso pelo valor de troca, faz da autossuficiência algo a ser desconsiderado neste modelo de produção. “A expansão desenfreada do capital desses últimos séculos abriu-se não apenas em resposta a necessidades reais, mas também por gerar apetites imaginários ou artificiais – para os quais, em princípio, não há nenhum limite [...]” (p. 109) e, este excesso de consumo ocorre à custa da negação das necessidades elementares de incontáveis milhões de pessoas. Ideologicamente, é a competição saudável universalmente benéfica defendida na concepção de desenvolvimento do capital.

Lipovetsky (2007) apresenta o capitalismo de consumo em três fases. A fase I, de 1880 até a segunda guerra mundial, caracteriza-se por novas técnicas de fabricação, com aumento da produtividade e custos mais baixos, em que o lucro resulta da venda em larga escala e do consumo em massa. Surgem os grandes magazines e os fabricantes passam a ter seus produtos associados a uma marca, transferindo a forma com que o consumidor julga o produto, não mais pela composição, mas pela assinatura. “[...] a fase I inventou o consumo-sedução, o consumo-distração de que somos herdeiros fiéis” (p. 31).

Já na fase II, de 1950 a 1980, Lipovetsky (2007) apresenta a “sociedade da abundância”, a “sociedade do consumo em massa”, período em que se consumou o “milagre do consumo” com a difusão do crédito, o qual proporcionou o consumo para além do suprir as necessidades urgentes. “[...] começam a vir à luz políticas de diversificação de produtos bem como processos visando reduzir o tempo de vida das mercadorias, tirá-las de moda pela renovação rápida dos modelos e estilos” (p. 34). Nesta fase superam-se antigas resistências à futilidade da vida material mercantil e o consumo passa a ser uma nova razão de viver, em que o consumir é apropriar-se de signos diferenciais, ostentar, ter status, justificado pelo cotidiano confortável e fácil. Se instala um consumo de tipo individualista.

Para Baudrillard (1995) este é o momento da “Sociedade do consumo”, em que os objetos de consumo são denominados objetos-signo, uma vez que a capacidade de

representar sobreposição o valor de uso e de troca do objeto, e a realização do indivíduo está atrelada em acompanhar mudanças, as quais são efêmeras. Alguns enganos da sociedade do consumo para Baudrillard (apud Toaldo, 1997): a ilusão de satisfação real do indivíduo através do consumo, uma vez que ela está atrelada a objetos diferentes e com promessas de realização inferiores à expectativa gerada; e a busca pela distinção social através do consumo, bem como a ideia de que se vive uma “democracia do consumo”, uma vez que em ambos os casos, o consumo não reflete semelhanças entre as pessoas e resulta em estratificação social e distinção entre os sujeitos, entregando o oposto do que se propõe.

Toaldo (1997) afirma que Featherstone partilha de muitas ideias de Baudrillard, mas muda o sentido da discussão quando aborda a questão do estilo de vida, que é individual e expressa a consciência de si estilizada. Diante de tantas opções, a autoexpressão rompe barreiras pré-estabelecidas, mesclando costumes, sem compromisso com princípios e desestabilizando os grupos de referência, nascendo um novo movimento social que não põe fim às distinções sociais. A tecnologia é vista como capacidade técnica para maior diversificação de produtos, em que a oferta parece equivalente, mas o que se consome são produtos cada vez mais diferentes em sua essência.

Em 1980 se inicia a fase III, a qual Lipovetsky (2007) anuncia como o período do hiperconsumo, da mercantilização moderna das necessidades, das felicidades privadas, do consumo com função de identidade. “O apogeu da mercadoria não é valor signo diferencial, mas o valor exponencial, o consumo ‘puro’ valendo não como significante social, mas como conjunto de serviços para o indivíduo” (p. 43). Uma reestruturação do prazer elitista cuja busca pela marca se dá pelo narcisismo de se sentir distante da maioria a partir de uma imagem positiva de si para si, ser diferente da massa sem precisar da consideração ou de despertar a inveja do outro. A relação emocional com o consumo não tem limite.

É preciso compreender, em primeiro lugar, que as decisões de consumo, os atos de compra não ocorrem a partir de motivos isolados. A sugestão de Baudrillard, do objeto-signo, e a de Lipovetsky da satisfação das necessidades das pessoas, não são excludentes nem mesmo por estes autores – embora cada um aposte na preponderância da sua hipótese. O consumo, sendo justificado tanto pelo valor distintivo do objeto, como pelo estilo de vida dos indivíduos ou pelas necessidades destes, envolve inúmeras dimensões sociológicas, psicológicas, como também os fatores racionais e financeiros.

Satisfação das necessidades, possibilidades de escolha, gostos, são conceitos tão amplos, capazes de englobar inúmeros determinantes, inclusive a diferenciação social (Toaldo, 1997, p. 94).

Qual o papel do modo de produção capitalista nas mudanças da forma de consumir e no estabelecimento do hiperconsumo? Como pensar em não geração de produção e consumo, quando o hiperconsumo, o consumo de si para si, subjetivo, não tem limite? A busca por respostas a essas perguntas leva a uma crítica consistente de Layargues (2015, 2016). O autor entende que não se pode focar apenas no final do processo, ou seja, no consumo e no descarte dos resíduos, mas olhar para o ritmo acelerado de produção de mercadorias e a construção histórica dessa nova cultura.

Conforme Layargues (2016), a obsolescência planejada foi proposta em 1932, por Bernard London, em resposta à histórica recessão dos Estados Unidos, A Grande Depressão, como forma das famílias voltarem a consumir. O plano de se projetar bens de consumo na perspectiva da obsolescência está expresso no artigo “Ending the depression through planned obsolescence”⁶ e garantiria o ritmo de produção da indústria, bem como os empregos e o consumo em massa, uma vez que a obsolescência planejada é “[...] a decisão de reduzir a vida útil de produtos, de forma que este se torne obsoleto e seja descartado, induzindo o consumidor a comprar novamente para satisfazer o fetichismo do consumo exacerbado” (Efing; Soares; Paiva, 2016, p. 1268).

No entanto, tal proposta só foi para a prática após o fim da 2ª Guerra Mundial, quando Victor Lebow escreveu “Prince Competition in 1955”, trazendo mudanças históricas para o sistema produtivo, que viria a criar mercadorias com duração mais curta e gerar necessidades fictícias, baseadas no desejo e felicidade, acelerando a circulação de mercadorias (Layargues, 2016), características apresentadas por Lipovetsky (2007) na fase II de consumo do capitalismo. A respeito desse moderno estilo de vida, verifica-se que a relação entre consumo e felicidade resulta de uma construção histórica, fruto do modelo econômico capitalista, “[...] que obedeceu aos propósitos de estimular a competição, dinamizar o mercado, vitalizar o crescimento econômico. A Sociedade do Consumo é fruto direto dessa estratégia” (Layargues, 2016, p. 8).

O crescente consumo e descarte, com alta geração de resíduos, tem como força motriz a obsolescência programada, em que a mercadoria tem um tempo estimado de durabilidade (Bauman, 2008; Layargues, 2015, 2016; Efing; Soares; Paiva, 2016).

Para qualificar a expressão obsolescência planejada, Packard (1960) apresenta três modos diferentes de obsolescência. A primeira é a obsolescência de função, ou seja, “um produto existente torna-se antiquado quando é introduzido um produto

⁶ London, B. *Ending the depression through planned obsolescence*. 1932.

que executa melhor a função” (PACKARD, 1960, p. 51). A segunda é a obsolescência de qualidade, onde “um produto quebra-se ou gasta-se em determinado tempo, geralmente não muito longo” (PACKARD, 1960, p. 51). E, finalmente, a obsolescência de desejabilidade, ocorre quando “um produto que ainda está sólido, em termos de qualidade ou performance, torna-se ‘gasto’ em nossa mente porque um aprimoramento de estilo ou outra modificação faz com que fique menos desejável” (PACKARD, 1960, p. 51) (Pedrosa e Pereira, 2013, p. 6).

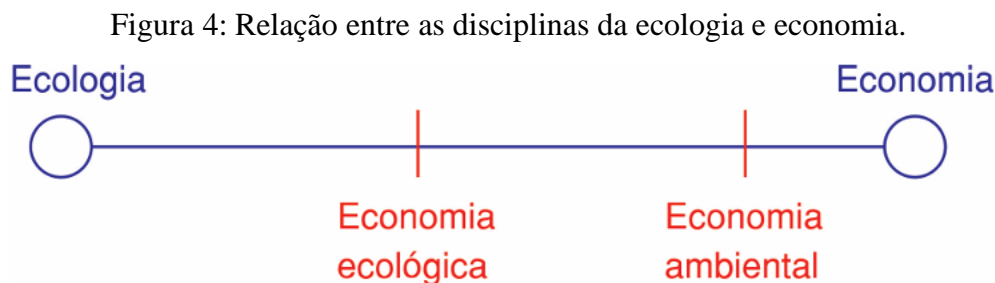
Assim, a obsolescência planejada, em suas diferentes formas, é uma estratégia para reduzir a vida útil dos produtos, aumentando as vendas e os lucros que resultam da rotatividade das mercadorias, intensificada pela publicidade eminente na novidade e difamação do antigo. A esse respeito, Layargues (2016) alerta para que a crítica vá além da materialidade imediata relativa ao metabolismo industrial, ou seja, esgotamento dos recursos naturais e geração de poluição, abrangendo também o impacto ambiental tardio do descarte dos resíduos pelos consumidores dessa mercadoria, a face oculta de um modelo econômico que promove a ‘aceleração’ da geração *per capita* de resíduo e de desperdício. “Inútil acreditar que seja possível alterar o padrão de consumo sem se alterar o padrão de produção” (Layargues, 2016, p. 15).

Na década de 1960 e 1970 as discussões da relação entre a economia e a natureza se intensificam e, a este respeito, Cavalcanti (2010) analisa como o pensamento econômico se relaciona com a dimensão ambiental e os esforços em se incorporar tal dimensão ao modelo econômico, o que se dá em diferentes níveis de envolvimento.

Em dois opostos, o autor apresenta a Ecologia tradicional e a Economia-ciência tradicional, em que a primeira estuda todas as espécies, menos a humana, enquanto a segunda foca exclusivamente em fluxos e variáveis de âmbito econômico, sem qualquer conexão entre meio ambiente, produção e consumo. Nesta última, chamada por Cavalcanti (2010) de visão econômica da economia, os impactos ambientais são vistos como falhas de mercado, como externalidades e, por isso, podem ser corrigidas com a internalização delas no sistema de preços.

Considerando que “[...] a atividade econômica consiste em produzir e consumir, ou seja, transformar recursos brutos em artefatos e, depois, em lixo, de maneira irreversível” (Cavalcanti, 2010, p. 56), uma vez que a energia do processo não pode ser reciclada, críticas advindas do pensamento científico se consolidaram frente ao reducionismo do modelo econômico convencional. Entre os polos, são apresentadas como percepções críticas ao modelo econômico tradicional, a “Visão econômica da ecologia” ou Economia Ambiental e

a “Visão ecológica da economia” ou Economia Ecológica (EE), relacionadas conforme a Figura 4.



Fonte: Cavalcanti (2010, p. 57)

Na visão econômica do meio ambiente ou economia ambiental, o meio ambiente foi incluído à economia como um apêndice, um ajuste, cujo “[...] foco é encontrar preços corretos para a alocação ótima de recursos (situação de máximo benefício, mínimo custo) [...] Com uma motivação central: internalizar custos ambientais a fim de se obterem preços que reflitam cursos de oportunidades sociais marginais completos” (Cavalcanti, 2010, p. 56). A economia ambiental abarca o meio ambiente em âmbito da microeconomia, com perspectiva de crescimento perpétuo ou crescimento sustentável.

Por outro lado, a EE visa compreender a fundo as interações entre meio ambiente e economia, e considera a natureza um sistema maior, no qual a economia humana é uma parte ou subsistema. Nesta perspectiva, a economia-atividade é entendida como um sistema aberto, em que a “Matéria e energia entram no sistema econômico, passam pelo processo [...] de throughput ([...] “transumo”) e viram lixo ou matéria e energia degradadas. O significado do transumo é o mesmo do fluxo metabólico de um organismo vivo” (Cavalcanti, 2010, p. 58).

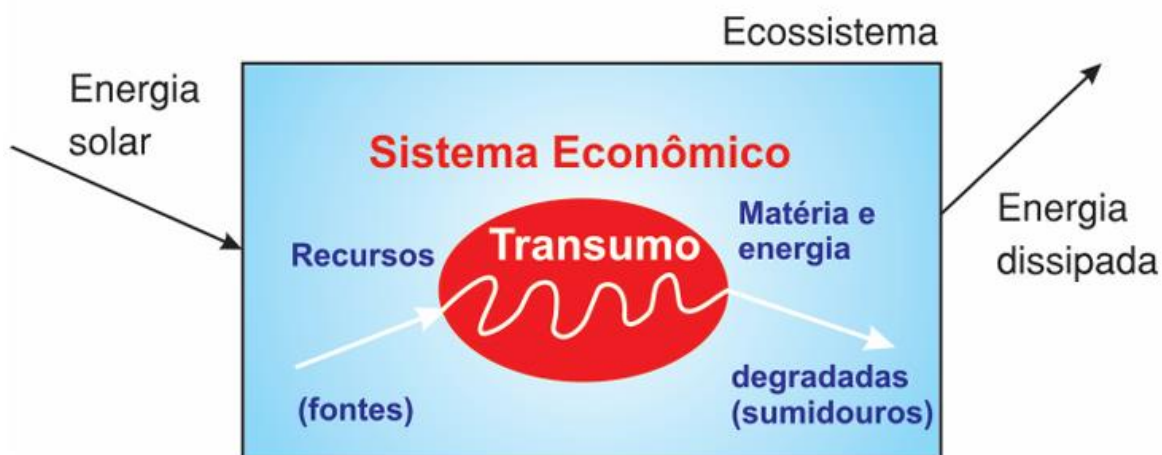
O Modelo do Sistema Biofísico Econômico (Figura 5) esquematiza as transformações da matéria e energia na perspectiva da termodinâmica, em que a energia luminosa é convertida biologicamente em matéria química, que os seres vivos convertem em crescimento, movimento, calor, até que não haja mais energia em forma útil para a vida. Ou seja, a conversão de matéria com baixa energia de entropia ou baixo grau de desordem, em matéria com alta energia de entropia, ou alto grau de desordem. Assim, para que haja nova energia no sistema, faz-se necessária nova conversão da energia luminosa. Comparando com a economia-atividade, que envolve transformação de energia, os recursos são a fonte de energia útil, matéria e energia de baixa entropia, que são transformadas na economia-

atividade, em matéria e energia de alta entropia, resíduo. “Encarando o processo econômico com tal óptica, a economia ecológica implica uma mudança fundamental na percepção dos problemas de alocação de recursos e de como eles devem ser tratados, do mesmo modo que uma revisão da dinâmica do crescimento econômico” (Cavalcanti, 2010, p. 56).

A este respeito, Daly (2002, 171) inicia seu artigo “Desenvolvimento sustentável: definições, princípios e políticas” com a seguinte pergunta: “Exatamente, o que é que se supõe *sustentar* no desenvolvimento ‘sustentável’?”. Para responder a esta pergunta, o autor apresenta dois conceitos totalmente diferentes de sustentabilidade: o de utilidade, noção básica na economia convencional, em que as futuras gerações deveriam desfrutar da mesma utilidade média *per capita* ou felicidade dos membros da presente geração; e o de *throughput*-transumo, em que o ecossistema deveria manter a sua capacidade de fluxo, de forma não declinante. Para Daly (2002) a teoria econômica não consegue sobreviver sem o conceito de utilidade, mas para a sustentabilidade, o melhor conceito é o da ideia de transumo, uma vez que este é mensurável enquanto a utilidade ou felicidade não. E mesmo que fosse, não é uma herança, uma vez que não é uma coisa para ser deixada, e sim uma experiência que a própria geração precisa vivenciar. A possibilidade de se mensurar o transumo o torna transferível entre as gerações, além de ser “[...] o fluxo metabólico pelo qual vivemos e produzimos” (Daly, 2002, p. 172).

Figura 5: A economia-atividade como sistema aberto dentro do ecossistema (visão ecológica da economia)

Modelo Biofísico do Sistema Econômico (fluxos de matéria e energia)



Fonte: Cavalcanti (2010, p. 59)

A economia tradicional vê a economia como um fluxo entre família e empresa, assim como o sistema circulatório fechado dos animais. Mas sem interferência externa, sem um sistema digestório, com entrada de nutrientes e saída de resíduos (Daly, 2002; Cavalcanti, 2010). A partir de tais ideias, a sustentabilidade tem duas perspectivas, a de prolongamento perpétuo, longevidade para a primeira, e a de morte e renascimento, para a segunda. E considerando que a sustentabilidade no sentido de prolongamento pressupõe maior dependência de transumo renovável e disponibilidade de não renovável para muitas gerações e que hoje “[...] grandes porções do transumo são recursos não-renováveis, o tempo de vida esperado de nossa economia é muito mais curto do que o do universo” (Daly, 2002, p. 172).

Daly (2002) discute ainda a capacidade do desenvolvimento gerar crescimento e riqueza, mas também de gerar “maleza” (neologismo do autor para traduzir o original em inglês *illth* – ill (mal) + th (wealth, riqueza), ou seja, a partir da perspectiva do transumo, ele explicita a capacidade de se gerar riqueza, com o crescimento do Produto Interno Bruto (PIB), mas também pobreza, a partir da depleção (onde entra o insumo) e poluição (onde sai o produto do transumo). “O problema é: crescimento aumenta a riqueza líquida? [...] Quando um transumo em expansão produz maleza mais rápido do que riqueza, então seu crescimento tornou-se antieconômico” (p. 174). Considerando que a macroeconomia não trabalha com a ideia de transumo, o crescimento antieconômico é algo que não faz sentido para os macroeconomistas.

E é dessa perspectiva que Daly (2002) diferencia a “sustentabilidade fraca” da “sustentabilidade forte”. A primeira considera que o que deve ser manter constante entre as gerações resulta da soma do capital natural mais o capital feito pelo homem, enquanto a segunda entende que o que deve ser passado entre as gerações é o capital natural constante, ou seja “[...] a capacidade do ecossistema de fornecer tanto um fluxo de recursos naturais quanto um acorrente de serviços da natureza” (p. 183).

O conceito difundido pelo Relatório de Brundtland ou Nosso Futuro Comum (1987) apresenta a perspectiva da não depleção do capital natural ou a compensação da exploração deste através de tecnologia que minimize os impactos negativos. Está é a perspectiva de desenvolvimento sustentável da PNRS, como pode ser verificado na definição de padrões sustentáveis de produção e consumo “produção e consumo de bens e serviços de forma a atender as necessidades das atuais gerações e permitir melhores condições de vida, sem comprometer a qualidade ambiental e o atendimento das necessidades das gerações futuras” (Art. 3º, XIII).

Apesar do conceito de sustentabilidade do relatório ser muito difundido e citado, uma vez que ele é uma reação aceitável ao quadro de degradação ambiental em questão, propondo a construção de uma sociedade sustentável em que o progresso é medido pela qualidade de vida ao invés de pelo puro consumo material (CMMAD, 1988; Ribeiro, 2005; Soares e Novicki, 2006; Gonçalves, 2007), sua concepção se alinha a ideia da sustentabilidade fraca, pois não adota limites rígidos ao uso dos recursos naturais, permitindo a substituição do capital natural por outros capitais, depositando no progresso tecnológico e no crescimento econômico a solução para o quadro de degradação ambiental. Para uma abordagem mais alinhada à sustentabilidade forte, seria necessário adotar limites rígidos ao uso dos recursos naturais e priorizar a integridade dos sistemas ecológicos como base para o desenvolvimento humano.

Para Ribeiro (2005) este é um modelo de sociedade com certa aceitabilidade internacional porque objetiva a manutenção do modo de produção atual, uma vez que a busca é por tecnologias alternativas e não impactantes, sem se questionar o padrão de produção. “Este é o debate: manter as condições que permitam a reprodução da vida humana no planeta ou manter o sistema, buscando a sua sustentabilidade” (p. 112).

Rodrigues (2020), na introdução do documento “Minimizar a geração de resíduos sólidos: um guia conceitual”, afirma que reduzir o consumo minimiza a geração de resíduos, mas que essa relação direta não é sustentável, porque traz benefícios no pilar ambiental, mas prejuízos nos pilares econômicos e sociais, pois a queda no consumo gera queda na atividade econômica e demissões. Assim, a solução para se consumir sem desequilibrar o tripé da sustentabilidade é

[...] **consumir** de forma **consciente**. Isso quer dizer que o consumidor deve saber que o ato de consumo é um elo de uma cadeia complexa que impulsiona uma série de processos. Estes processos geram resíduos, assim como o descarte do produto também gerará. Por meio do conhecimento da **cadeia de valor** relacionada ao produto/serviço, o consumidor pode se tornar mais responsável e cobrar a **responsabilidade compartilhada** dos outros atores da cadeia (p. 17-18, grifos do autor).

Contraditoriamente à negação da redução do consumo, o autor afirma que a sociedade vive a “Era do compartilhamento”, em que se verifica o uso coletivo de produtos e serviços, o que prolonga o tempo de uso e evita a compra de novos bens, implicando em redução de resíduos. Considerando as dimensões da não geração propostas nesta tese, aqui

se poderia vislumbrar a dimensão de não geração e consumo, não apenas na não geração de resíduos.

Layargues (2002), referindo-se à análise do discurso ambientalista realizado por Carvalho (1991), aponta a existência de duas matrizes discursivas: o discurso ecológico oficial, difundido pelo ambientalismo governamental e ambientalismo empresarial brasileiro, o qual representa a ideologia hegemônica, que deseja manter o *status quo*; e o discurso ecológico alternativo, o ambientalismo original *strictu sensu*, de ideologia contra hegemônica, subversivo, organizado em movimento social, que faz críticas ao consumismo e entende as obsolescências planejada e simbólica como problemas-chave para a descartabilidade.

Assim, no discurso ecológico oficial não se fala em não consumo ou em obsolescência planejada, o foco é o padrão sustentável de produção e consumo. No discurso ecológico oficial é possível fazer críticas ao consumo, como insustentável, porque há a alternativa do consumo sustentável, para o qual se trata o problema dos resíduos como um problema de ordem técnica, ao invés de cultural, como a crítica do discurso ecológico alternativo (Layargues, 2002). Esta é a segunda dimensão, a não geração de resíduos, no âmbito da produção e do consumo na perspectiva do desenvolvimento sustentável.

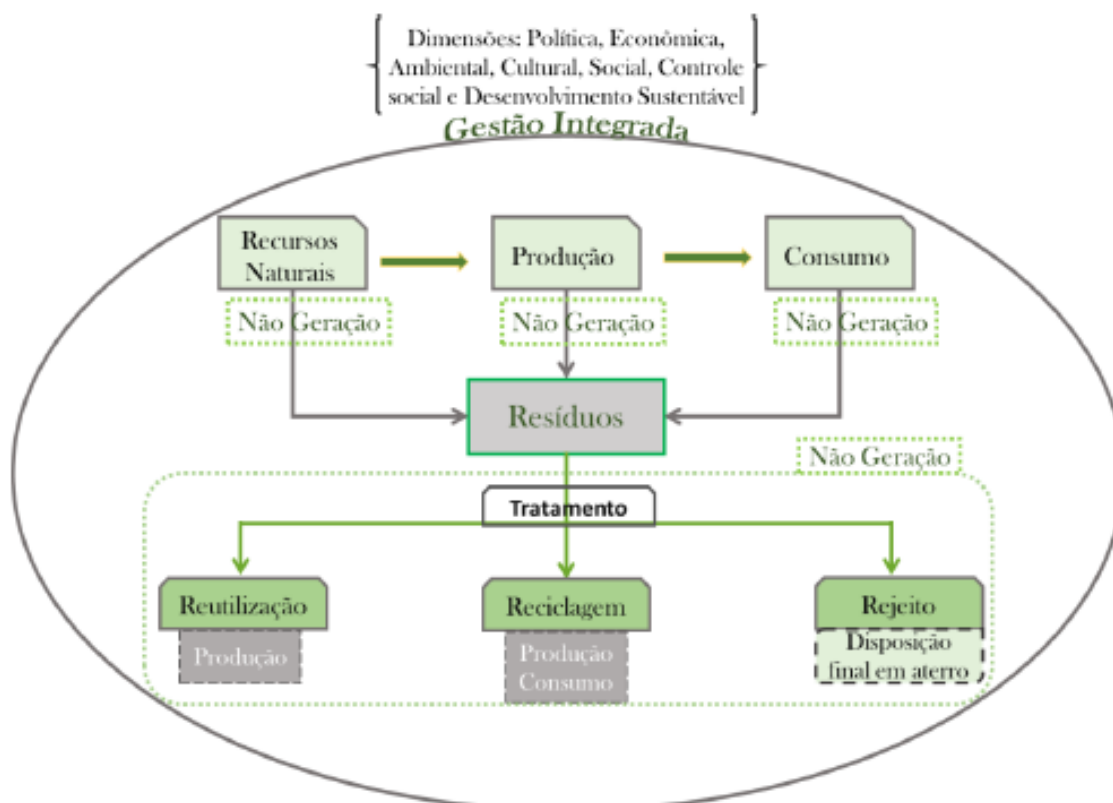
3.1.2. Dimensão da não geração de resíduos

Considerando o consumo como elemento central de análise, Marotti et al. (2017) propõem dimensões de abrangência da não geração relacionando-a ao ciclo de vida do produto (Figura 6), ou seja, “As ações de não geração podem ser incluídas em diversas etapas de todo este processo [...] de extração de recursos, de produção, consumo, que resultam na aplicação de não geração também nos processos posteriores de tratamento, reutilização, reciclagem e disposição final” (p. 18). A partir do cenário de indefinição e delimitação do que se trata a não geração na PNRS, os autores entendem que se cria um terreno de complexidade, conceituando a não geração como “[...] algo que não se transforma em resíduo, podendo ter uma dimensão qualitativa e quantitativa” (Marotti et al. 2017, p. 17).

A figura retrata a gestão integrada de resíduos sólidos, “conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável” (PNRS, Art. 3º, XI), considerando o ciclo de vida do produto, “série de etapas que envolvem o desenvolvimento do produto, a obtenção de matérias-primas

e insumos, o processo produtivo, o consumo e a disposição final” (PNRS, Art. 3º, IV) . Nela verifica-se que há geração de resíduos em âmbito da extração de recursos naturais, da produção e do consumo e, por isso, são etapas passíveis de não geração de resíduos. Após serem gerados, os resíduos podem ser tratados (reutilização e reciclagem), se houver tecnologias e se elas forem economicamente viáveis. Caso contrário, são denominados rejeitos e devem ter disposição final ambientalmente adequada.

Figura 6: Esquema de não geração considerando a PNRS.



Fonte: Marotti et al., 2017, p. 18

A figura proposta por Marotti et al. (2017) foi revisada e adaptada conforme as propostas da presente tese de dimensões da não geração (Figura 7). Foram acrescentadas as dimensões da não geração nas etapas do ciclo de vida, sendo associada a dimensão de não geração de resíduos no âmbito da extração de recursos, da produção e do consumo, enquanto a reutilização e a reciclagem foram relacionadas à dimensão de não geração de rejeitos. Também se acrescentou a dimensão da não geração de produção e consumo anteriormente as etapas de extração de recursos, produção e consumo, conforme discussão da seção 3.1.1.

Quanto ao fluxo dos resíduos sólidos, diferenciou-se a recuperação e o tratamento, e retirou-se o rejeito do contexto da não geração, pois caracteriza-se justamente o que não se

pretende gerar na última dimensão, da não geração de rejeito. Para tanto, entendeu-se que a recuperação dos resíduos sólidos consiste nas estratégias tecnicamente viáveis de reaproveitamentos dos materiais, como a reutilização, a reciclagem e a compostagem, esta última também incluída na figura, enquanto o tratamento se refere aos processos técnicos de alteração das características físico-químicas e/ou biológicas dos resíduos sólidos, que diminuem o volume ou periculosidade, anteriormente a disposição final ambientalmente adequada deles como rejeito. A PNRS (Art. 3º, VII) apresenta o aproveitamento energético como uma destinação final ambientalmente adequada. No entanto, adota-se nesta tese que esta destinação não está alinhada com a dimensão da não geração de rejeito, pois esta foi abordada na perspectiva do retorno da matéria-segunda para o processo produtivo, na perspectiva da circularidade.

Figura 7: Esquema de não geração considerando a PNRS e as propostas de dimensões da não geração de produção e consumo, não geração de resíduos e não geração de rejeito.



Fonte: Adaptada de Marotti et al., 2017, p. 18.

No sentido do desenvolvimento sustentável, considerando as etapas retirada de recursos naturais/matérias-primas e produção do ciclo de vida do produto, o que é produção sustentável? A PNRS refere-se à produção sustentável como aquela que se encaixa nas

discussões de desenvolvimento sustentável, ou seja, capaz de atender as necessidades das atuais gerações e permitir melhores condições de vida, que não compromete a qualidade ambiental e atende as necessidades das gerações futuras (Art. 3º, VIII).

O Plano de Ação para a Produção e Consumo Sustentáveis (PPCS), do Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMA, 2011), apresenta uma definição mais detalhada, mantendo a perspectiva das discussões relativas ao desenvolvimento sustentável.

Produção sustentável é a incorporação, ao longo de todo o ciclo de vida de bens e serviços, das melhores alternativas possíveis para minimizar custos ambientais e sociais. Acredita-se que esta abordagem preventiva melhore a competitividade das empresas e reduza o risco para a saúde humana e meio ambiente. Vista numa perspectiva planetária, a produção sustentável deve incorporar a noção de limites na oferta de recursos naturais e na capacidade do meio ambiente para absorver os impactos da ação humana (MMA, 2011, p. 13).

Nas diretrizes do PPCS é possível identificar outros aspectos a serem considerados no sistema produtivo sustentável, em que o enfoque é a infraestrutura, tecnologia, instrumentos econômicos e regulatórios, ressaltando que já há “[...] uma série de conceitos e instrumentos para ação prática – como *ecoeficiência*, produção mais limpa, normas técnicas (como a série ISO e as ABNT) e legislação específica (como a Política Nacional de Meio Ambiente e as Resoluções do CONAMA)” (p. 24). As diretrizes também abordam o aumento de postos de trabalho derivados das atividades de reciclagem de resíduos, construção sustentável, dentre outros, buscando oferecer ocupações definidas pela Organização Internacional do Trabalho como “empregos verdes”.

A Produção Mais Limpa (P+L) é uma prática do conceito de desenvolvimento sustentável e uma “[...] estratégia de processos, produtos e serviços para aumentar a eficiência e reduzir os riscos para os seres humanos e meio ambiente [...] [e] uma das principais variáveis do desenvolvimento sustentável que trata da utilização de indicadores de sustentabilidade (Anacleto et al., 2012, 479). Ela foi criada no final da década de 1980, pela ONU e pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), como um programa de prevenção da poluição com a instalação de vários Centros de P+L em países em desenvolvimento (Sisinno, 2011).

Segundo França et. al. (2010), além de máquinas e equipamentos, é preciso investir em “[...] boas técnicas gerenciais, em planejamento e em treinamento voltados para o Processo de Desenvolvimento do Produto, pois quem gera inovações são as pessoas, que com suas inteligências, ideias e criatividade, propiciam o diferencial competitivo para as

empresas” (p. 1426). A reavaliação do processo produtivo da empresa para a adoção de tecnologias limpas pode gerar modificações que tenham como consequência:

[...] eliminação do uso de matérias-primas e de insumos que contenham substâncias perigosas; otimização das reações químicas, tendo como resultado a minimização do uso de matérias-primas e redução, no possível, da geração de resíduos; segregação, na origem, dos resíduos perigosos e não perigosos; eliminação de vazamentos e perdas do processo produtivo em um ciclo que também inclua as alternativas para a destruição dos resíduos e a maximização futura do reaproveitamento dos produtos (França et. al., 2010, p. 1428).

Segundo Sisinno (2011), um dos focos da P+L nas empresas é difundir o conceito de ecoeficiência como instrumento de promoção de “competitividade, inovação e responsabilidade ambiental no setor produtivo” (p. 9). O termo ecoeficiência foi cunhado pelo World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), em 1992, e se refere a produção de bens e serviços a partir de menor consumo de recursos e de geração de resíduos e poluição, promovendo “aumento no desempenho econômico e produtivo, sem que isso se reflita em impactos ambientais” (Silva Filho e Soler, 2012, p. 32), ou seja, associa aumento de lucro com redução de desperdício.

Van Berkel (2006 apud Anacleto et al., 2012, p. 479) entende que “[...] os conceitos de Ecoeficiência e Produção Mais Limpa são complementares, em que o primeiro está focado na dimensão estratégica (criação de valor) e o segundo concentra-se na dimensão operacional (produção)”.

Sisinno (2011) apresenta os seguintes parâmetros para a avaliação da cadeia de fornecedores de bens e serviços no que se refere a ecoeficiência: o total de passivo ambiental existente; a quantidade de insumos utilizados e sua periculosidade; a quantidade anual de resíduos (t) e de efluentes (m³) gerados; o volume médio anual de gases de efeito estufa (t); e os consumos anual de energia (kWh), de combustível fóssil e de água (m³). No tocante ao gerenciamento de resíduos, a autora ressalta a importância da não geração e da redução, pois destaca que antes de ser resíduo, a matéria-prima foi comprada e a água e a energia foram consumidas no processo produtivo, custos que não produziram produto a ser comercializado. Além disso, o resíduo continua a gerar custo, seja para o seu manejo adequado, seja por multas ou por danos à imagem da empresa. E complementa:

A Ecoeficiência aplicada ao gerenciamento dos resíduos sólidos visa:
- reduzir a geração de resíduos, identificando, eliminando ou monitorando as fontes de geração;

- reduzir a geração de resíduos sólidos perigosos, substituindo matérias-primas ou insumos tóxicos;
- reduzir os custos relacionados ao gerenciamento/tratamento dos resíduos inevitavelmente gerados;
- reduzir a ocorrência de áreas impactadas pela disposição inadequada de resíduos sólidos;
- reduzir a ocorrência de áreas comprometidas pela disposição de resíduos sólidos;
- reduzir os riscos ambientais e ocupacionais relacionados às atividades de gerenciamento de resíduos/áreas impactadas. (Sisinno (2011, 14)

Considerando a dimensão não geração de resíduos em seu enfoque produção sustentável, verificou-se a preocupação com o uso racional dos recursos, através de inovação e tecnologia, de tal forma que há redução na geração de resíduos e competitividade de mercado com garantia de desenvolvimento econômico. Dos tripés ambiental, social e econômico do *triple bottom line*, que é a denominação dada para o conceito de desenvolvimento sustentável apropriado pelo mundo dos negócios, os pilares planeta e lucro estão fortemente amparados na produção sustentável, enquanto o pilar pessoas destaca sua associação à reciclagem, uma etapa de tratamento do resíduo gerado, que na proposta da tese, encaixa-se na dimensão de não geração de resíduos.

Retomando as dimensões da não geração de resíduos proposta na figura 7, no universo do consumo, a que se refere o consumo sustentável? O Manual de educação para o consumo sustentável (CONSUMERS INTERNATIONAL/ MMA/ MEC/ IDEC, 2005) inicia essa discussão fazendo uma reflexão relativa à transferência da responsabilidade das questões ambientais do Estado e do mercado para os consumidores. A este respeito se tem

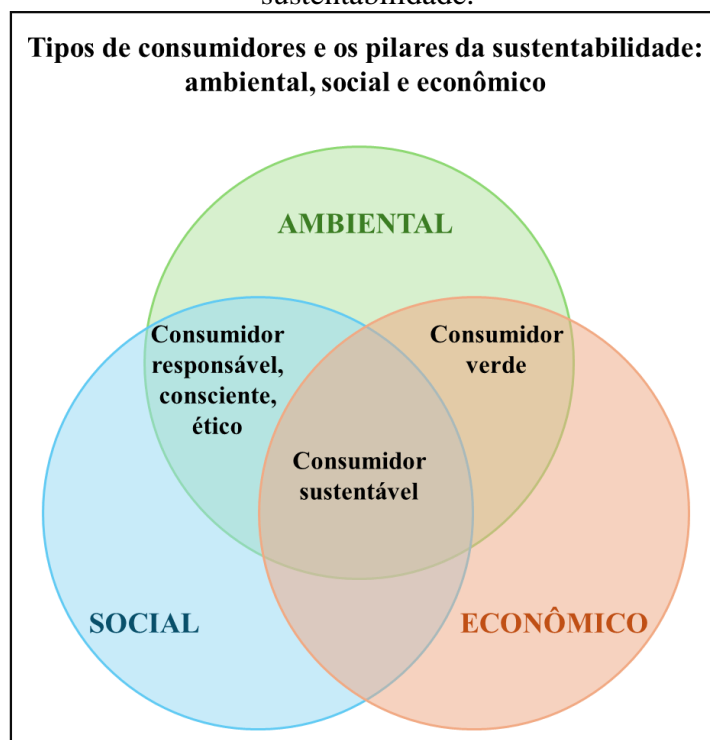
Muitas vezes, governos e empresas buscam aliviar sua responsabilidade, transferindo-a para o consumidor, que passou a ser considerado o principal responsável pela busca de soluções. Mas os consumidores não podem assumir, sozinhos, toda a responsabilidade. Ela deve ser compartilhada por todos, em cada esfera de ação. [...] A ênfase na mudança dos padrões de consumo deve ser vista, portanto, como uma forma de fortalecer a ação política dos cidadãos. Essa nova forma de percepção e definição da questão ambiental estimulou o surgimento de uma série de estratégias, como “consumo verde”, “consumo ético”, “consumo responsável” e “consumo consciente”. Surgiu também uma nova proposta de política ambiental que ficou conhecida como “consumo sustentável”. (p. 18)

Os tipos de consumidores e os pilares da sustentabilidade aos quais se relacionam estão esquematicamente representados na figura 8 a seguir.

Acerca do consumo verde, o manual destaca que o consumidor busca preço e qualidade “[...] dando preferência a produtos e serviços que não agridam o meio ambiente, tanto na produção, quanto na distribuição, no consumo e no descarte final” (p. 18), ocorrendo

um ‘esverdeamento’ do consumo através de inovações tecnológicas, com substituição de uma marca por outra, sem mudança no padrão de consumo “[...] A possibilidade de escolha, portanto, acabou se resumindo a diferentes marcas e não entre consumismo e não-consumismo” (p. 18).

Figura 8: Representação esquemática dos tipos de consumidores e os pilares da sustentabilidade.



Fonte: CONSUMERS INTERNATIONAL/ MMA/ MEC/ IDEC, 2005 (Elaborada pela autora).

Quanto ao consumo ético, responsável e consciente, abordados como perspectiva única, dois pilares da sustentabilidade são associados a ele, o ambiental e o social, havendo não apenas a preocupação com os impactos ao meio ambiente, mas também a outros grupos sociais, locais ou distantes. No entanto, são mudanças resultantes de escolhas individuais de consumo.

Relativo ao consumo sustentável, este é visto como mais amplo que os anteriores e como uma meta a ser atingida, uma vez que traz para o universo do consumo a perspectiva de ações coletivas, que demandam mudanças políticas, econômicas e institucionais, e que, por isso, não permite o entendimento “eu sou um consumidor sustentável” (p. 19). No consumo sustentável o papel do consumidor, em ações individuais ou coletivas, é entendido como prática política, sendo necessário envolver-se com “[...] o processo de formulação e

implementação de políticas públicas e o fortalecimento dos movimentos sociais" (p. 20). Considerando que as questões de meio ambiente e desenvolvimento estão diretamente relacionadas aos padrões de produção e consumo, o consumo sustentável não deve ser responsabilidade exclusiva do consumidor, abrangendo políticas públicas e alianças entre os diferentes setores da sociedade, envolvendo relações solidárias entre eles.

O PPCS (MMA, 2011, p. 13) apresenta a definição de consumo sustentável oriundo do Processo de Marrakesh (PNUMA, 2003) ao qual o Brasil aderiu em 2007 se comprometendo a elaborar seu Plano de Ação para Produção e Consumo Sustentável. Por consumo sustentável tem-se:

‘o uso de bens e serviços que atendam às necessidades básicas, proporcionando uma melhor qualidade de vida, enquanto minimizam o uso dos recursos naturais e materiais tóxicos, a geração de resíduos e a emissão de poluentes durante todo ciclo de vida do produto ou do serviço, de modo que não se coloque em risco as necessidades das futuras gerações’.

Verifica-se nesta definição, bem como nas seções do PPCS, que o consumo sustentável apresenta uma abordagem semelhante ao consumo verde do Manual de educação para o consumo sustentável, ou seja, voltado para o pilar ambiental do desenvolvimento sustentável. O destaque ao mesmo pilar é identificado na Lei nº 13.186, de 11 de novembro de 2015, que institui a Política de Educação para o Consumo Sustentável, a qual tem por objetivo, expresso no Art. 1º, “[...] estimular a adoção de práticas de consumo e de técnicas de produção ecologicamente sustentáveis”. Na lei, o consumo sustentável é aquele que faz “uso dos recursos naturais de forma a proporcionar qualidade de vida para a geração presente sem comprometer as necessidades das gerações futuras”. Analisando o Art. 2º, dos objetivos da política, verifica-se a perspectiva da tecnologia, da escolha individual pelo produto ecologicamente sustentável, bem aos moldes do consumidor verde, sem qualquer enfoque de cunho social, muito menos do caráter político do consumo. No Art. 3º, o que se tem de incumbência do poder público é promover campanhas e capacitar profissionais da educação, sem qualquer menção de fortalecimento de participação desse consumidor, nem de forma individual, nem coletiva, em políticas públicas.

A respeito dos atores relevantes (*stakeholders*) e o envolvimento de cada um, que pode ser direto ou potencial, no PPCS (MMA, 2011, p. 29-30), verifica-se que a mobilização dos consumidores em boas práticas de consumo cabe às entidades de classe e organizações não governamentais, enquanto às demais partes, com exceção dos cidadãos/consumidores,

cabe promover soluções inovadoras, tecnologias limpas, produção mais eficientes e informar esses cidadãos/consumidores para que possam fazer escolhas que gerem impactos ambientais negativos reduzidos, além de dispor os resíduos de forma ambientalmente adequada.

Os órgãos de governo federal, estaduais e locais - além de seu papel de regulador e fiscalizador, os governos podem aderir a compromissos que norteiem práticas mais sustentáveis, incentivem a inovação tecnológica, fomentem pesquisa e conhecimento nos temas relevantes e finalmente, liderar pelo exemplo, adotando práticas mais sustentáveis na administração pública;

As entidades de classe podem usar seu poder convocatório para promover novas práticas e engajar associados por meio de capacitação e disseminação de boas práticas;

As Organizações Não Governamentais podem promover conceitos, conscientizar a população e os consumidores, monitorar governos e o setor produtivo no cumprimento de compromissos e ações adequadas que garantam a saúde e a qualidade de vida de todos;

As comunidades acadêmica e científica podem buscar soluções inovadoras, criativas no sentido de implementar produção mais eficiente, menos danosa ao meio ambiente e compartilhar esse conhecimento com a sociedade;

As instituições financeiras podem financiar e incentivar tecnologias limpas, investir em inovação e comunicar suas práticas de forma transparente aos consumidores;

O setor produtivo pode desenvolver tecnologias mais eficientes, reduzir o desperdício, minimizar resíduos e poluição, colaborar com os órgãos de governo na implementação das normas que favoreçam a produção mais limpa e o consumo sustentável e informar o consumidor de forma clara sobre seus processos produtivos e impactos;

Os cidadãos/consumidores podem buscar informações sobre como reduzir o impacto de suas escolhas de consumo, evitar o desperdício sempre, ter consciência na hora de descartar produtos indesejáveis e dispor adequadamente de seus resíduos;

As agências multilaterais e de cooperação internacional podem promover a troca de experiências, tecnologias e conhecimentos sobre boas práticas de produção e consumo mais sustentáveis entre governos e instituições;

A comunidade internacional pode se reunir na busca de soluções no âmbito das nações, promovendo a negociação entre aqueles com interesses diferentes, para estabelecer, apoiar e implementar um quadro normativo que apoie as mudanças necessárias.

Nos temas prioritários do PPCS encontram-se ainda a perspectiva das compras públicas sustentáveis que devem ser adotadas para incentivar os “[...] setores industriais e empresas a ampliarem seu portfólio de produtos e serviços sustentáveis, induzindo com essa dinâmica a aplicação de atividades compatíveis com a economia verde (*green economy*) ou de baixo carbono” (MMA, 2011, p. 30).

Abordando o ambientalismo empresarial através de uma análise da outra face da ISO 14000, Layargues (2000) expõe a expectativa elevada de otimismo quanto à tecnologia limpa como uma vantagem competitiva, considerando o caráter voluntário da incorporação dessas práticas pelas empresas, frente a um baixo mercado de consumidores verdes no Brasil. Para

o autor, “O que está por trás da nova ordem mundial não é o imperativo ecológico, mas sim a conjuntura neoliberal, aplicando seu rearranjo no eixo político-econômico internacional [...] num movimento de interesses convergentes entre acréscimo de produtividade industrial e a demanda ecológica” (Layargues, 2000, p. 84). O consumidor verde é considerado o mais importante, mas também o mais frágil, sobretudo no Brasil, cuja presença deles é pouco significativa. Análise anterior à PNRS, mas que se encaixa perfeitamente ao momento atual. Nos próprios documentos de referência do governo para o consumo sustentável há diferença entre a teoria e a prática, ou as propostas de ações para fomentar o consumo sustentável. Na perspectiva da não geração de resíduos, a produção sustentável deve produzir produtos com a menor demanda de recurso possível, gerando o mínimo de resíduos enquanto no consumo, o consumidor deve estar atento aos produtos que gerenciam os riscos ao meio ambiente. Nesta dimensão da não geração, o ritmo de produção e de consumo não são contemplados, e a tecnologia se destaca para garantir a ecoeficiência e a P+L, por um lado, e o tratamento e a reciclagem, por outro.

Dois outros termos da ordem de prioridade da PNRS constituem a dimensão da não geração de resíduos, a redução e a reutilização. Nas discussões a respeito da pedagogia dos 3 Rs, reduzir, reutilizar e reciclar, nesta ordem de prioridade, o primeiro R se refere “[...] a redução do consumo e do desperdício de produtos e serviços e a redução da geração de resíduo no uso desses produtos e serviços (Logarezzi, 2006, p. 121)”. Reduzir é sinônimo de diminuir, então diminuir o consumo e o desperdício, bem como reduzir a geração de resíduos poderia compor a dimensão da não geração de resíduos sem consumo. Na verdade, reduzir nesta dimensão é uma consequência do não consumo. Mas a redução pode ter outro sentido e atrelar-se a dimensão da não geração de resíduos, quando tem seu sentido deslocado para a manutenção do consumo sustentável, ou seja, consumir produtos e serviços cuja produção é sustentável, ecoeficiente ou limpa. Neste sentido, Rodrigues (2020) apresenta, no prefácio do documento “Minimizar a geração de resíduos: um guia conceitual”, que a sociedade evoluiu de uma sociedade consumista, sem preocupação com a sustentabilidade e de economia linear tradicional para

[...] uma sociedade ainda consumista, mas que passa a se preocupar com os produtos que consomem, os processos envolvidos na produção, e o comportamento das empresas em relação ao ciclo de vida dos insumos. Esse processo passa a fazer parte de um novo padrão de comportamento do consumidor, que prioriza a economia circular frente à tradicional economia linear (p. 11).

O documento ressalta essa ideia afirmando que os resíduos são gerados porque não se tem a compreensão de que são matéria-prima mal aproveitada. A partir dessa compreensão os processos se tornarão mais eficientes, desde o design, em que os produtos serão pensados para serem “reparáveis, reutilizáveis ou recicláveis” (p. 19), além de serem fabricados por tecnologia que produzirá mais produto, com menos matéria-prima e menor geração de resíduos, chegando em consumidores conscientes que escolherão a opção que promove o equilíbrio entre o preço e o desempenho socioambiental.

Assim, ressalta-se a diferença das dimensões da não geração de produção e consumo e da não geração de resíduos, em que a primeira se destaca pela crítica ao consumismo e a produção de mercadorias de baixa durabilidade e ao estímulo da troca destas por design, estética, mesmo sem perda da funcionalidade, enquanto a segunda estimula o consumismo ambientalmente correto, a produção e o consumo sustentável, com solução tecnológica para os resíduos gerados, o que leva a terceira dimensão, a da não geração de rejeito.

3.1.3. Dimensão da não geração de rejeito

Retomando a Figura 7 e o ciclo de vida do produto, após a geração do resíduo, adentra-se a dimensão de não geração de rejeito. Assim, considerando a ordem de prioridade na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos da PNRS, a reutilização, a reciclagem e o tratamento de resíduos sólidos compõem a proposta da dimensão da não geração de rejeito, uma vez que para que esses processos aconteçam, obrigatoriamente, já se concretizou a produção e o consumo, e o resíduo já foi gerado. A perspectiva agora é que esse resíduo não seja disposto em aterro sanitário sem que antes sejam esgotadas as possibilidades tecnológicas e economicamente viáveis para sua re inserção no processo produtivo, não mais como matéria-prima, mas como “matéria-segunda” (Rodrigues, 1998 apud Layargues, 2002, p. 15).

A reutilização é definida na PNRS como o “processo de aproveitamento dos resíduos sólidos sem sua transformação biológica, física ou físico-química (Art. 3º, XVIII), e compõe a definição de destinação final ambientalmente adequada de resíduos, sendo admitida como uma delas. Nesse sentido, o resíduo já foi gerado e, dar a ele novo uso, aumenta seu tempo de vida antes do descarte propriamente dito. A este respeito, Silva Filho e Soler (2012, p. 49) entendem que a reutilização “[...] também previne a geração, já que o material descartado passa a ter uma outra utilização e não ingressa no fluxo de resíduos” e, neste sentido, poderia compor a dimensão de não geração de resíduos. Já Langenbach (1997, apud Layargues,

2002, p. 23) entende que “[...] a reutilização deve ser considerada concomitantemente à redução do consumo, pois ambos criticam o consumismo” e, na perspectiva de desacelerar o consumo e ter como consequência a redução da geração de resíduo, abarcaria a dimensão de não geração de produção e consumo.

Diante de tais possibilidades para a reutilização, adota-se aqui a perspectiva da dimensão de não geração de rejeito. Sem a produção de produtos mais duráveis e rompimento com o estímulo à compra do novo sem perda da funcionalidade, apenas por mudança de design, estética, o que consiste na obsolescência planejada, em suas formas técnica ou funcional, programada ou de qualidade e percebida ou de desejabilidade (Pedrosa e Pereira, 2013; Layargues, 2016), a reutilização se torna uma escolha individual, ativa ou mesmo proativa, e isolada, não estabelecendo vínculo com a dimensão de não geração de produção e consumo. Quanto à dimensão da não geração de resíduos, a reutilização recai no universo da escolha pessoal frente ao estímulo da produção e do consumo sustentável, uma vez que produzir e consumir em grande escala deixa de ser um problema, pois considera tecnologias mais eficientes, descarte ambientalmente correto e o retorno da matéria-segunda para a cadeia produtiva.

A reciclagem, “processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos” (Brasil, 2010, Art. 3º, XIV) é a estratégia mais difundida para proporcionar a não geração de rejeito e, como tratado no Capítulo 1, a partir dos estudos de Demajorovick (1995), sobressaiu-se à redução na segunda fase de gestão de resíduos caracterizada a partir do estudo dos países componentes da OCDE, sendo característica da terceira fase, a partir da década de 1980, a retomada da tentativa de supremacia da redução do volume e da reutilização frente a reciclagem .

Layargues (2002) relaciona as tecnologias limpas e a reciclagem como técnicas que propiciam o consumo sustentável sem questionamento do consumismo, mas do consumo insustentável. E apesar da política ou pedagogia dos 3Rs trazer a reciclagem como último R, este foi apropriado pelo discurso ambiental ecológico oficial como prioridade, focando-se na promoção de uma mudança de comportamento para a segregação dos resíduos para a coleta convencional e seletiva, tirando o foco da reflexão das mudanças “[...] dos valores culturais que sustenta o estilo de produção e consumo da sociedade moderna (Layargues, 2002, p. 1)”, implicando em abordagens de educação ambiental reducionistas.

Para viabilizar a reciclagem, há que se pensar na separação/triagem dos resíduos sólidos, na coleta seletiva destes, no tratamento em si químico e/ou bioquímico e na redistribuição dessa matéria-segunda para, então, torná-la produto novamente. Um processo complexo e custoso a ser estruturado.

A coleta seletiva, definida na PNRS (Art. 3º, V) como a “coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição”, demonstra que depende de uma etapa anterior para ser efetiva, da segregação/triagem, que deve acontecer na fonte, seja na extração da matéria-prima, na produção ou pelo consumidor final em sua residência, necessitando do envolvimento e da participação de pessoas, que pode se dar no âmbito de procedimento técnico, nas etapas do processo produtivo, como por adesão ativa pelo consumidor final.

A logística reversa, definida na PNRS (Art. 3º, XII) como o “conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada”, que de maneira simplificada apresenta um passo a mais do que a coleta seletiva, considerando o retorno desse material como insumo para a cadeia produtiva, mas destacando-se que é uma obrigação do setor empresarial, também depende da participação ativa e coletiva de diferentes setores da sociedade. Cabe ressaltar que sem a participação ativa do consumidor, tanto na coleta seletiva quanto na logística reversa, não é possível superar da logística direta (tradicional).

Fagliari (2023), estudando a PNRS e a aderência dela com a EC, destaca que, ao diferenciar os resíduos dos rejeitos, a partir do “[...] reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania” (Brasil, 2010, Ar, 6º, VIII), a legislação favorece sistemas regenerativos, enquanto a abordagem enfática do retorno do resíduo ao processo produtivo fomenta a EC no Brasil.

Porém, no âmbito da EC, o que se pretende evitar é o desperdício de fluxo, não mais linear, mas sim circular, sem se alterar o ritmo do metabolismo industrial, ou seja, sem adentrar o universo da obsolescência planejada ou do consumismo (Layargues, 2016, p. 18). Assim, a proposta da EC como solução para o problema do desperdício se dá na lógica da “Compensação do Risco”, pois para compensar o risco ambiental se combate ao desperdício do fluxo linear do metabolismo industrial, mas “[...] é insuficiente para eliminar a

insustentabilidade da produção, porque ainda mantém o desperdício no ritmo (acelerado) da produção” (p. 19).

Para Layargues (2016, p. 18),

[...] mesmo que a Economia Circular se torne realidade, ainda assim ela apresenta uma limitação intrínseca, por não se comprometer com a eliminação da Obsolescência Planejada: uma coisa é planejar a produção de uma mercadoria capaz de ser futuramente segregada e reciclada; outra coisa é planejar a produção de uma mercadoria capaz de ter prolongada sua vida útil ao extremo, maximizando seu Valor de Uso, sem que tenha que ser encaminhada para a reciclagem precocemente. [...] O recado é um só: sai a linearidade do metabolismo industrial, permanece a Obsolescência Planejada.

Acerca do desenvolvimento sustentável, as dimensões da não geração são: não geração de resíduos e não geração de rejeito. A dimensão não geração de resíduos se dá no âmbito da produção e consumo sustentável, com destaque à priorização de produtos provenientes da produção sustentável, que se viabiliza por meio da P+L e da ecoeficiência, bem como a segregação e descarte ambientalmente correto, para o retorno da matéria-segunda para o processo produtivo. A não geração de produção e consumo é uma dimensão mais ampla, que abrange todas essas mudanças de perspectiva no que se refere a produção e ao consumo sustentável (Figura 3) e tem o seu diferencial, que é produzir em ritmo mais lento, produtos duráveis, com valor de uso maximizado, retardando seu descarte, sem estímulo ao consumismo, o que resultaria na diminuição da circulação de mercadoria, bem como do lucro. Uma vez que a dimensão de não geração de produção e consumo vai de encontro a essência do capitalismo, entende-se como uma dimensão não constituinte do desenvolvimento sustentável.

Retomando as considerações a respeito das adaptações realizadas na figura 7, seção 3.1.2, o aproveitamento energético não representa a dimensão da não geração de rejeito, uma vez que não promove a circularidade do ciclo de vida, não retornando a matéria-segunda para o processo produtivo. Assim o aproveitamento energético não é entendido, nesta tese, como forma de valorização do resíduo sólido, alinhando-se à perspectiva do nível hierárquico de eliminação da Diretiva 2008/98/CE.

3.2. Considerações do Capítulo 2

As discussões apresentadas no Capítulo 2 possibilitaram expressar os aspectos e a amplitude que configuram as dimensões propostas para a prioridade não geração, para as quais buscou-se estabelecer palavras-chave de reconhecimento, que as representem, as quais

serão aplicadas na análise da PNRS e construção da definição de não geração para a legislação.

A dimensão de não geração de produção e consumo é de crítica à produção que se estabelece em ritmo acelerado, que torna a vida útil do produto mais curta, seja pela qualidade e durabilidade, seja pelo design ou estética, que estimula o consumismo; é também a dimensão de reflexão em relação ao consumismo, da ilusão de se satisfazer e se realizar a partir do consumo na “Sociedade de Consumo” de Baudrillard (1995), e da relação emocional com o consumo, em que pese a criação de uma imagem positiva de si para si, em que o subjetivo não tem limite e, por isso, o consumo também não (Lipovetsky, 2007). Para representar esta dimensão, as palavras-chave escolhidas são: obsolescência e consumismo.

No domínio do capitalismo, no contexto do desenvolvimento sustentável, a dimensão de não geração de resíduos visa eficiência no uso da matéria-prima, a reinserção da matéria-segunda na fabricação de mercadorias, a redução da quantidade de resíduos sólidos gerados e periculosidade no processo produtivo. Tais mudanças dependem de tecnologia e planejamento do produto, prevendo substituição de matéria-prima e mudança de processo. Na esfera do consumo, o consumidor sustentável deve priorizar produtos provenientes da produção sustentável. As palavras-chave utilizadas para identificação desta dimensão são: produção sustentável, ecoeficiência, produção mais limpa, redução e consumo sustentável.

A dimensão de não geração de rejeito, também pertencente ao desenvolvimento sustentável, se refere às possibilidades de destinação dos resíduos sólidos gerados que contemplem o desvio da disposição final no aterro sanitário, incluindo a coleta, o tratamento e o retorno ao processo produtivo. Para tanto, inclui novas tecnologias no processo produtivo que garantam a reciclabilidade dos resíduos gerados, bem como tecnologia para reciclar. São palavras-chave que se referem a esta dimensão: reutilização, reciclagem, compostagem, tratamento de resíduos, recuperação de resíduos, tecnologia, coleta seletiva, logística reversa e EC.

A partir dessas palavras-chave será realizada a análise das dimensões da não geração na PNRS para entendimento da abrangência da não geração na legislação brasileira.

4. Capítulo 3: Dimensões da não geração na Política Nacional de Resíduos Sólidos

A partir das dimensões da não geração propostas e discutidas nas seções anteriores, foram estabelecidas palavras-chave para buscar, na PNRS, pistas que permitam propor uma concepção de não geração para a legislação, bem como uma conceituação que sirva de orientação para ações e metas de não geração.

Para retratar as dimensões da não geração propostas e as palavras-chave escolhidas para representá-las, elaborou-se a figura 9 a seguir. A proposta de pirâmide invertida tem por base as representações de hierarquia da Diretiva 2008/98/CE (Figura 2) e do movimento Lixo Zero (Figura 1), a partir da qual também se vislumbrou a separação visual das dimensões com a segmentação dos níveis. Assim, o topo da pirâmide invertida, maior, representa a não geração de produção e consumo, que é a dimensão mais ampla (Figura 3), que abrange as demais e contém as perspectivas da obsolescência e consumismo; não sendo possível a primeira dimensão, a prática segue para o próximo nível da pirâmide, para a não geração de resíduos, que contempla a produção e consumo sustentáveis, a ecoeficiência, a P+L e a redução; encerradas as possibilidades de não geração na segunda dimensão, se segue para as práticas de não geração de rejeito, que abrangem a reutilização, a reciclagem, a compostagem, o tratamento e recuperação de resíduos, a tecnologia, a coleta seletiva, a logística reversa e a EC.

Figura 9: Dimensões da não geração.



Fonte: Elaborada pela autora.

No entanto, algumas dessas palavras-chave selecionadas não são utilizadas no texto da PNRS e, por isso, foram propostas variantes que, a partir do contexto em que estão inseridas, podem remeter ao sentido das dimensões da não geração propostas. Para a palavra-chave economia circular não foram sugeridas variantes.

Assim, segue o quadro 1, que apresenta as palavras-chave e suas variantes organizadas por dimensão da não geração que representam, além da quantidade de vezes que cada palavra e suas variantes são mencionadas na PNRS, com as respectivas porcentagens individuais e por dimensão.

Quadro 1: Dimensões da não geração na PNRS.

Dimensões	Palavras-chave	Variantes	Quantidade	% Palavras-chave	% dimensão	PNRS
Não geração de produção e consumo	Obsolescência	Produção / Tecnologi-a; -co; -ca	0	-		-
	Consumismo	Consum-o; -dor	0	-		-
Não geração de resíduos	Produção Sustentável	Produção / Fabrica-ção; -nte	11	8,07	31,58	Art. 3º, XIII, XVII; Art. 7º, III; Art. 30 e Art. 30, V; Art. 31, Ib; Art. 32, § 3º, I e II.
	Ecoeficiência	-	1	0,75		Art. 6º, V.
	Produção mais limpa	Tecnologi-a; -co; -ca	7	5,26		Art. 3º XVI; Art. 6º, III; Art. 7º, IV; Art. 8º, VII e X; Art. 9º, § 1º; Art. 42, VII.
	Redução	Reduzir / Minimizar	13	9,77		Art. 3º, XVII; Art. 6º, V; Art. 7º, II e V; Art. 9º; Art. 15, III; Art. 17, III; Art. 19, X e XIV e § 6º; Art. 21, VI; Art. 30, III; Art. 39, § 2º, III; Art. 42, I.
	Consumo Sustentável	Consum-o; -dor	10	7,52		Art. 3º, XIII e XVII; Art. 7º, III, XIb e XV; Art. 30 e Art. 30, V; Art. 33 e § 4º; Art. 35.

(Continuação)

Quadro 2: Dimensões da não geração na PNRS (Continuação).

Dimensões	Palavras-chave	Variantes	Quantidade	% Palavras-chave	% dimensão	PNRS
Não geração de resíduo	Reutilização	Reutiliza-r; -ável; -áveis	30	22,56	68,42	Art. 3º, VII e XVIII; Art. 6º, VIII; Art. 7º, II e XII; Art. 8º, IV e VI; Art. 9º; Art. 15, III e V; Art. 17, III e V; Art. 18, II; Art. 19, X, XI e XIV; Art. 21, VI; Art. 31, Ia; Art. 32, § 1º, III; Art. 33, § 3º, II e III; Art. 35, II; Art. 36, I, III e VI, §1; Art. 42, III; Art. 44, I e II.
	Reciclagem	Recicla-r; -l; -eis	37	27,82		Art. 3º, VII e XIV; Art. 6º, VIII; Art. 7º, II, VI, XIa e XII; Art. 8º, IV e VI; Art. 9º; Art. 15, VI, §1III e V; Art. 17, III e V; Art. 18, II; Art. 19, X, XI e XIV; Art. 21, VI; Art. 30, V; Art. 31, Ia e II; Art. 32, § 1º, III; Art. 33, § 3º, II e III; Art. 35, II; Art. 36, I, III e VI, §1; Art. 42, III; Art. 44, I e II.
	Compostagem	-	2	1,50		Art. 3º, VII; Art. 36, V.
	Recuperação	-	3	2,26		Art. 3º, VII e XV; Art. 7º, XIVº.
	Tecnologia	Tecnológico; -ca	4	3,01		Art. 3º XV; Art. 8º VI, VII e X.
	Coleta seletiva	-	8	6,02		Art. 3º, V; Art. 8º, III; Art. 18, § 1º, II; Art. 19, XIV; Art. 35 e Parágrafo único; Art. 36, II, Art. 42, V.
	Logística reversa	-	7	5,26		Art. 3º, XII; Art. 8º, III; Art. 31, III; Art. 33; Art. 33, § 2º; Art. 33, § 4º; Art. 42, V.
	Economia circular	-	-	-	-	
Total	-	-	133	100%	100%	-

Fonte: Elaborada pela autora.

Não foram encontradas citações referentes à dimensão da não geração de produção e consumo. Foram identificadas 42 citações (31,58%) relacionadas à dimensão da não geração de resíduos e 91 (68,42%) à não geração de resíduo. Palavras-chave presentes na política,

cujos contextos não se relacionaram com os aspectos e a amplitude das dimensões propostas, foram desconsideradas. Analisando a frequência com que as palavras-chaves aparecem na legislação, pode-se inferir maior destaque e relevância à dimensão da não geração de rejeitos em relação à dimensão não geração de resíduos, levando ao questionamento do alinhamento da PNRS quanto a ordem de prioridade nela estabelecida para a gestão e gerenciamento de resíduos e os subsídios proporcionados pelo texto legal para a prática de sua hierarquia.

4.1. Dimensão da geração de produção e consumo na PNRS

A PNRS não abrange a dimensão da não geração de produção e consumo, verificada por meio da busca e análise de contexto das palavras-chave e suas variantes: obsolescência, produção e tecnologia (-co; -ca), bem como consumismo, consumo (-dor).

Este resultado era esperado, considerando que a dimensão retrata uma crítica ao ritmo de produção e consumo, e ao estímulo do consumo sustentável, que redireciona o consumismo para o universo da produção sustentável, projetando as soluções do desequilíbrio entre meio ambiente e economia para tecnologias mais eficientes, para a segregação e destinação final ambientalmente correta e não para mudanças na velocidade de produção e consumo, ou seja, na desaceleração do movimento de mercadorias.

Por outro lado, apresentar a não geração sem um complemento nominal, sem caracterizá-la, além de não a definir, e ainda como o primeiro nível de uma sequência que se continua diretamente com a redução, termo debatido e difundido na literatura, abriu espaço para discussões abrangentes como a proposição de dimensões, inclusive de uma dimensão na perspectiva da não geração de produção e consumo para a PNRS.

A partir da discussão do Capítulo 2 a respeito do movimento Lixo Zero que, assim como a lei brasileira, se insere no contexto do desenvolvimento sustentável, verificou-se questionamentos que aparentam alinhamento com a dimensão da não geração de produção e consumo nos três níveis hierárquicos que compõem o primeiro agrupamento da pirâmide (Figura 1), repensar/redesenhar, reduzir e reutilizar (Seção 2.1.1). Acerca da prioridade do movimento tem-se considerar e reconsiderar a necessidade de efetivação de uma compra, com rejeição de itens desnecessários e não demandado, com busca por alternativas à propriedade do produto, e eliminando-se, evitando-se e desincentivando-se sistemas que promovam consumo desnecessário; promover mudança na forma como os consumidores finais satisfazem suas necessidades, passando da propriedade de bens para bens compartilhados e prestação de serviços; e projetar e adquirir produtos duráveis, com a possibilidade de serem

reparados e mesmo reutilizados, promovendo o não desperdício, o não consumo. Quanto a redução, se aborda o planejamento de consumo e produtos perecíveis, bem específico, para que seja evitado descartes por deterioração ou não consumo, não sendo identificada menção direta a produção que remetesse a presente dimensão de não geração. Das propostas de reutilização, maximizar a reutilização, reparar/reformar e remanufatura também guardam relação com a dimensão da não geração de produção e consumo. No entanto, tais propostas não representam a dimensão da não geração de produção e consumo, mas sim a dimensão da não geração de resíduos, considerando que, uma vez que vão de encontro a lógica do capital, são ofuscadas e colocadas em segundo plano mediante o apelo ao consumo sustentável e a expectativa da tecnologia dar conta das contradições, ocorrendo na esfera da individualidade e da proatividade.

A mesma perspectiva de análise pode ser aplicada para a Diretiva 2008/98/CE nos dois primeiros níveis da hierarquia, a prevenção e a preparação para a reutilização (Figura 2, Seção 2.2.1). Gonçalves-Dias, Yumma e Cipriano (2015, p. 38) apresentam a prevenção rigorosa como

[...] ações destinadas a se evitar o próprio surgimento do resíduo (não geração), tais como a abdicação do uso de determinados materiais ou a própria limitação de atos de consumo reputados desnecessários (abandono de caixas de creme dental, por exemplo), e o desenvolvimento de produtos alternativos cuja produção e cujo consumo gerem menores quantidades de resíduos.

No âmbito da prevenção rigorosa vislumbra-se a não geração, como pontualmente mencionado pelos autores, mas na dimensão da não geração de resíduos. Cabe ressaltar que a não geração de resíduos, assim como a não geração de rejeito promovem impacto positivo tanto no início do processo, na extração de matéria-prima, quanto no processo mais eficiente, que ocorre com menos matéria-prima e menor geração de resíduo, fechando o ciclo com a coleta e retorno da matéria-segunda para o processo produtivo, diminuindo também as áreas de disposição final necessárias. Retomando a abrangência das dimensões da não geração no ciclo de vida do produto (Figura 7), a dimensão da não geração de produção e consumo encontra-se anterior à extração de recurso, à produção e ao consumo, prolongando a vida útil dos materiais desde sua concepção de forma sistêmica, coletiva, sem estímulo à troca do produto ainda com valor de uso, em uma macroeconomia que considera o transumo, a termodinâmica, em que o que se sustenta, o é disponibilizado de forma constante e renovável, é um ecossistema capaz de prover recursos materiais tangíveis, como água,

alimentos, madeiras, outros, e intangíveis e essenciais, como regulação climática, polinização, controle de pragas, outros (Daly, 2002; Andrade e Romeiro, 2009).

Há a possibilidade de interpretação de redução de consumo na PNRS, no Art. 30, “III - reduzir a geração de resíduos sólidos, o desperdício de materiais, a poluição e os danos ambientais”, quando o enfoque se volta ao desperdício de materiais, que é objeto de crítica de Layargues (2015, 2016) ao referir-se à obsolescência e consumismo. Por outro lado, o Art. 30, III encontra-se no contexto dos objetivos da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto e, neste âmbito, em que o termo complementa a ideia da redução de geração de resíduo, a interpretação pende para a P+L e para a ecoeficiência e para o consumo sustentável.

4.2. Dimensão da geração de resíduos na PNRS

A dimensão da não geração de resíduos é abordada na PNRS a partir das seguintes palavras-chave e suas variantes: produção sustentável, produção, fabricação (-nte), ecoeficiência, tecnologia (-co, -ca), redução (-zir), minimizar, consumo sustentável e consumidor.

No âmbito da produção sustentável, a inclusão da variante fabricação e derivados se deu porque ambos os termos estão presentes na PNRS. A respeito da diferença entre eles, a fabricação está diretamente relacionada ao processo de transformação da matéria-prima em um produto (GROOVER, 2016), sendo parte ou subcategoria da produção, entendida como mais ampla, que vai além da simples transformação de materiais. Na produção incluem-se etapas de gestão de processos, planejamento, controle de qualidade e logística, entre outros (Slack, Chambers, Johnston, 2010). No que se refere à produção mais limpa, a palavra-chave não ocorre na legislação, mas a concepção por ela expressa foi identificada no contexto das suas variantes tecnologia (-co, -ca), encontrando-se a citação tecnologias limpas. Por fim, em relação a escolha da variante minimizar para a palavra-chave redução se considerou que ambas expressam diminuição, diferenciando-se pela primeira conotar diminuir ao mínimo possível, enquanto a segunda, diminuir em qualquer quantidade.

Das definições da PNRS, o padrão sustentável de produção é aquele que atende as necessidades das presentes gerações, sem comprometer a satisfação das necessidades das gerações futuras a partir da garantia da qualidade ambiental (Art. 3º, XIII), sendo objetivo da lei estimular a adoção desses padrões de produção (Art. 7, III), bem como o

desenvolvimento de mercado e a produção de produtos derivados de materiais reciclados e recicláveis (Art. 32), neste caso, através da responsabilidade compartilhada (Art. 30, V).

Para tanto, os fabricantes devem cumprir suas atribuições na responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto, minimizando o volume de resíduos e rejeitos gerados, bem como os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental relativos ao ciclo de vida do produto (Art. 3º, XVII; Art. 30), ou seja, seus produtos, tanto na fabricação quanto após o uso, devem minimizar a geração de resíduos sólidos (Art. 31, Ib).

A ecoeficiência, que visa compatibilizar preços competitivos de bens e serviços com qualidade de vida e redução de impactos ambientais, promovendo o consumo dos recursos naturais dentro da capacidade de sustentação do planeta (Art. 6º, V), é um dos princípios da PNRS. Para tanto, a gestão de resíduos deve se dar em visão sistêmica, considerando as variáveis relativas ao tripé da sustentabilidade e da tecnologia (Art. 6º, III).

Dos objetivos da PNRS, a “adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais” (Art. 7º, IV) contempla a dimensão da não geração de resíduos e tem como instrumentos associados a cooperação técnica e financeira entre o poder público e o setor privado para o desenvolvimento de pesquisas de novos produtos, métodos, processos e tecnologias de gestão (Art. 8º, VI), a pesquisa e tecnologia (Art. 8º, VII) e o Fundo Nacional do Meio Ambiente e o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico” (Art. 8º, X).

No âmbito do consumo/consumidor sustentável, a PNRS estabelece ser aquele que considera não comprometer a satisfação das necessidades das futuras gerações, garantindo qualidade ambiental (Art. 3º, XIII). Dentre os objetivos da política, tem-se o estímulo à adoção de padrões sustentáveis de consumo de bens e serviços (Art. 7º, III), a priorização pelo governo de aquisições e contratações de “bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis” (Art. 7º, XI, b) e o estímulo ao consumo sustentável (Art. 7º, XV).

O consumidor sustentável deve cumprir sua parte no âmbito da responsabilidade pelo ciclo de vida do produto, de tal forma a minimizar a geração de resíduos sólidos e de impactos ao meio ambiente e à saúde humana (Art. 3º, XVII; Art. 30), ao passo em que a responsabilidade compartilhada deve “estimular o desenvolvimento de mercado, a produção e o consumo de produtos derivados de materiais reciclados e recicláveis” (Art. 30, V).

A dimensão da não geração de resíduos contempla o segundo nível de prioridade da hierarquia da PNRS (Art. 7º; Art. 9º), a redução, para a qual não apresenta uma definição.

Conforme discutido nos Capítulos 2 e 3, a redução, na esfera da produção, alinha-se com a produção sustentável, abrangendo a diminuição/minimização da quantidade e periculosidade dos resíduos sólidos gerados, atrelada à produção sustentável, à ecoeficiência, à P+L e tecnologias limpas. No domínio do consumidor, a redução se ajusta ao consumidor sustentável, o qual deve consumir produtos provenientes da produção sustentável, planejar as compras, comprar apenas o necessário, diminuir o desperdício, prolongar o tempo de uso do produto (reutilização/reuso), compartilhar bens e serviços, reparar e reformar.

No texto da PNRS, a redução aparece associada ao volume de resíduos e rejeitos (Art. 3º, XVII; Art. 7º, V) e à periculosidade (Art. 7º, V). Nos Planos Nacional (Art. 15, III), Estadual (Art. 17, III) e Municipal (Art. 19, XIV) de resíduos, a redução é citada dentro da sequência da ordem de prioridade, no conteúdo mínimo como metas “com vistas a reduzir a quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada” (Art., 15, III; Art. 17, III e Art. 19, III). Os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos também devem propor programas e ações de educação ambiental que contemplem a sequência da ordem de prioridade de gestão e gerenciamento de resíduos da política (Art. 19, X), e dispor de ações específicas de combate ao desperdício e à minimização da geração de resíduos a serem desenvolvidas pela administração pública (Art. 19, XIX, § 6º). Para os Planos de Gerenciamento de Resíduos, que devem ser elaborados pelos geradores apresentados no Art. 20, o conteúdo mínimo contempla metas de minimização da geração de resíduos, devendo-se observar as normas relativas à reutilização e reciclagem (Art. 21, VI).

Cabe ainda às pessoas jurídicas que operam com resíduos perigosos, em qualquer fase do seu gerenciamento “II- adotar medidas destinadas a reduzir o volume e a periculosidade dos resíduos sob sua responsabilidade, bem como a aperfeiçoar seu gerenciamento” (Art. 39, § 2º), podendo o poder público “instituir medidas indutoras e linhas de financiamento para atender, prioritariamente, às iniciativas de: I – prevenção e redução da geração de resíduos sólidos no processo produtivo” (Art. 42, I).

Quanto aos instrumentos econômicos, o poder público poderá instituir medidas indutoras e linhas de financiamento voltadas prioritariamente para o desenvolvimento de tecnologias limpas aplicáveis aos resíduos sólidos. Neste caso, pode-se interpretar que a tecnologia se enquadra tanto para a não geração do resíduo, no âmbito da produção e dos produtos fabricados, quanto no que se refere ao tratamento do resíduo. Nesse sentido, a tecnologia, juntamente com a viabilidade econômica, é o limiar de diferenciação entre o

resíduo e o rejeito, uma vez que este último é o resíduo cujas possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis foram esgotadas e, portanto, devem seguir para a disposição final ambientalmente adequada (Art. 3º, XV e XVI). A partir daqui a discussão ocorre no domínio da última dimensão da não geração, a não geração de rejeito.

4.3. Dimensão da geração de rejeito na PNRS

A identificação da dimensão da não geração de rejeito na PNRS ocorreu a partir das palavras-chave e suas variantes: reutilização, reutilizar (-ável; -áveis), reciclagem, reciclar (-l; -eis), compostagem, recuperação, tecnologia, tecnológico (-a), coleta seletiva, logística reversa e economia circular.

A reutilização, a reciclagem e o tratamento dos resíduos sólidos, termos seguintes a redução na ordem de prioridade na gestão e gerenciamento de resíduos, são entendidos como destinação final ambientalmente adequada (Art. 3º, VII), que se distinguem da disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, pois possibilitam outros fins para os resíduos que não sua distribuição ordenada em aterro.

Para tanto, a PNRS traz como princípio “o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania” (Art. 6º, VIII), tendo como objetivos relacionados o incentivo à indústria da reciclagem (Art. 7º, VI), a priorização da aquisição e contratação de produtos reciclados e recicláveis pelo governo (Art. 7º, XI, a) e a “integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos” (Art. 7º, XII). Com este fim, pode-se destacar como instrumento “o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis” (Art. 8º, IV).

A ordem de prioridade de destinação final ambientalmente adequada se repete como meta estabelecida pela PNRS para os Planos Nacional (Art. 15, III), Estaduais (Art. 17, III) e municipais (Art. 19, XIV) de resíduos sólidos, sendo conteúdo mínimo dos dois primeiros planos “metas para a eliminação e recuperação de lixões, associadas à inclusão social e à emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis” (Art. 15, V; Art. 17, V). Já os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos devem estabelecer programas e ações de educação ambiental que promovam a reutilização e reciclagem, seguindo a ordem de prioridade de gestão e gerenciamento de resíduos (Art. 19,

X), e “programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, se houver” (Art. 19, XI), priorizando a organização e o funcionamento dessas estruturas, bem como a sua contratação (Art. 36, § 1).

O titular dos serviços públicos de limpeza e de manejo de resíduos sólidos deve: estabelecer sistema de coleta seletiva (Art. 36, II), adotar procedimentos de reutilização e reciclagem dos resíduos coletados (Art. 36, I), implantar sistema de compostagem para os resíduos sólidos orgânicos e possibilitar que sejam utilizados (Art. 36, V), e articular para retornar os resíduos recicláveis e reutilizáveis para o ciclo produtivo (Art. 36, III). Os municípios que implantarem a coleta seletiva com participação das cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis compostas por pessoas de baixa renda, terão prioridade no acesso aos recursos da União (Art. 18, §1º, II).

Para os planos de Gerenciamento de Resíduos, a legislação estabelece metas e procedimentos para a minimização da geração de resíduos, observadas as normas de reutilização e reciclagem (Art. 21, VI). Cabe como responsabilidade compartilhada aos fabricantes investir no desenvolvimento, fabricação e colocação no mercado de produtos que possam ser reutilizados, reciclados ou ter alguma outra forma de destinação ambientalmente adequada após o uso pelos consumidores (Art. 31, I, a; Art. 32, § 1º, III), devendo também divulgar informações de formas de evitar, reciclar e eliminar resíduos relativos aos seus respectivos produtos (Art. 31, II). Caso sejam sujeitos ao sistema de logística reversa, conforme estabelecido no Art. 33, devem ainda recolher os produtos e resíduos provenientes do pós-uso pelo consumidor e dar destinação final ambientalmente adequada ao que foi devolvido (Art. 33, § 6º), disponibilizando postos de entrega de resíduos reutilizáveis e recicláveis, bem como atuando em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis (Art. 33, VI, § 3º, II e III).

Um instrumento da PNRS que articula poder público e setor privado é a cooperação técnica e financeira entre eles para o desenvolvimento de novos métodos, processos e tecnologias de reutilização, reciclagem e tratamento de resíduos através de pesquisas (Art. 8º, VI). Dos instrumentos econômicos, o poder público poderá instituir medidas indutoras e linhas de financiamento que priorizem a estrutura de sistemas de coleta seletiva e de logística reversa (Art. 42, V), bem como priorizar a implantação “de infraestrutura física e aquisição

de equipamentos para cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda” (Art. 42, III).

A União, os Estados, o Distrito Federal e os municípios, cada um dentro de suas competências e da Lei de Responsabilidade Fiscal (Lei Complementar nº 101/2000) poderão criar normas de incentivos fiscais, financeiros ou creditícios, para as “indústrias e entidades dedicadas à reutilização, ao tratamento e à reciclagem de resíduos sólidos produzidos no território nacional” (Brasil, 2010, Art. 44, I), bem como para “projetos relacionados à responsabilidade pelo ciclo de vida dos produtos, prioritariamente em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda” (Brasil, 2010, Art. 44, II).

Também está previsto na PNRS que o poder público municipal pode instituir incentivos econômicos aos consumidores que participam do sistema de coleta seletiva” (Art. 35, Parágrafo único), sendo de responsabilidade desses consumidores, na dimensão da não geração de rejeito, a segregação, o acondicionamento diferenciado e a disponibilização adequada dos resíduos para a coleta seletiva (Art. 35, II) e, quando se tratando de resíduos sólidos objeto de logística reversa, efetuar a devolução aos comerciantes ou distribuidores dos produtos e/ou embalagens após o uso (Art. 32, III, § 4º). Cabe ressaltar a importância da participação do consumidor tanto na coleta seletiva quanto na logística reversa, uma vez que corresponde ao elo para a superação da logística direta.

Ao se analisar a definição de destinação final ambientalmente adequada da PNRS (Art. 3º, VII), verifica-se ainda a recuperação e o tratamento energético para o resíduo, antes da disposição final. Conforme já discutido na seção em que foi abordada as adaptações para a elaboração da figura 7, na seção 3.1.2., a recuperação dos resíduos sólidos contempla a reutilização, reciclagem e compostagem, e por isso pertencem a dimensão de não geração de rejeito, enquanto o tratamento, incluído o tratamento energético não se filiam a proposta da dimensão da não geração de rejeito, uma vez que não permitem a circularidade de materiais e retorno da matéria-segunda para o processo produtivo.

4.4. Considerações do Capítulo 3

Após análise de contexto das palavras-chave selecionadas para a identificação das propostas das dimensões da não geração na PNRS, pode-se afirmar que a dimensão não geração de produção e consumo não é contemplada no diploma legal, o qual abrange as dimensões da não geração de resíduos e da não geração de rejeito, em consonância com o

desenvolvimento sustentável, um princípio (Art. 6º, IV) da legislação. Tal abrangência já era esperada, considerando que os aspectos que caracterizam a dimensão da não geração de produção e consumo são contra hegemônicos, uma crítica à reestruturação do capital, por meio do desenvolvimento sustentável, como possibilidade de superação da problemática ambiental.

A verificação quantitativa das palavras-chave relativas às duas dimensões identificadas na PNRS, bem como a análise de contexto delas, permitem afirmar que o texto legal aborda mais vezes as ações relativas à dimensão da não geração de rejeito (69,34%) do que a da não geração de resíduos (30,66%), explicitando um descompasso entre o conteúdo do texto legal e a hierarquia de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos da lei. Por outro lado, considerando que os resíduos sólidos gerados precisam ser gerenciados e este é o problema palpável, o texto privilegia a segregação dos resíduos e rejeitos, a coleta seletiva e a proposta inovadora de logística reversa, que refletem diretamente na sobrecarga dos aterros, bem como na falta de locais e custo para a implementação de novas estruturas para a disposição final ambientalmente adequada de rejeitos.

Cabe ressaltar que, apesar de se tratar de uma política de resíduos sólidos e que, por isso, poderia ser analisada considerando apenas as dimensões de não geração de resíduos e de não geração de rejeitos, é a própria legislação que explicita como prioridade a não geração, seguida da redução, abrindo espaço para a reflexão das diferenças entre os níveis apresentados e para a proposição de uma crítica ao ritmo de produção e consumo, ao consumismo voltado aos produtos originários da produção sustentável, e da solução para a geração dos resíduos com ênfase nas tecnologias mais eficientes, na segregação e destinação final ambientalmente correta, ou seja, permite a proposição da dimensão da não geração de produção e consumo, inserindo a perspectiva de mudanças na velocidade de produção e consumo, com a desaceleração do movimento de mercadorias, como forma de gestão e gerenciamento de resíduos.

5. Capítulo 4: As dimensões da não geração no Plano Nacional de Resíduos Sólidos e no Plano Estadual de Resíduos Sólidos de São Paulo

A PNRS estabelece uma estrutura de responsabilidade pela gestão e gerenciamento de resíduos sólidos que considera a cooperação e integração entre atores de diferentes setores da sociedade, bem como da esfera pública federal, estadual e municipal, mas também estabelece a competência de cada uma dessas esferas, para que não haja concorrência na disciplina do tema (Silva Filho e Soler, 2012).

Os planos de resíduos sólidos, apresentados como instrumentos da PNRS (Art. 8º, I), abrangem conteúdos específicos para as diferentes esferas públicas e para o setor privado, de tal modo a viabilizar a operacionalização das ações previstas na legislação (Silva Filho e Soler, 2012).

Considerando que os planos de resíduos são o instrumento de viabilização da PNRS, analisou-se as dimensões da não geração abrangidas no Planares e no PERS do Estado de São Paulo. Para o Planares, devido a abordagem apresentada para a não geração, explorou-se o documento no âmbito dos textos referentes a não geração. Já em relação ao plano de resíduos do Estado de São Paulo, a análise foi realizada por meio da busca pelas palavras-chaves que representam as dimensões propostas nesta tese, análise de conteúdo e apresentação do contexto e dimensão da não geração se filiam. O objetivo foi identificar quais dimensões da não geração são abordadas no plano de resíduos sólidos, bem como perspectivas e aplicabilidade apresentadas no documento.

O Planares foi ordenado pelo Decreto nº 11.043, de 13 de abril de 2022, doze anos após a aprovação da PNRS⁷, e elaborado pelo MMA e Secretaria de Qualidade Ambiental, mas coordenado por equipe técnica da referida secretaria e da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos especiais (ABRELPE)⁸. Destaca-se aqui que a ABRELPE representa os empresários do setor e que a participação da associação na equipe técnica pode caracterizar conflito de interesse, uma vez que este é definido como “a situação

⁷ Em 2011 o MMA coordenou a elaboração do primeiro Plano Nacional de Resíduos Sólidos, que resultou em uma versão preliminar em 2022, a qual não foi apreciada pelo Conselho Nacional de Política Agrícola e, portanto, não passou por aprovação final. O documento, mesmo sem a aprovação final, foi referência para a elaboração de PERS e PMGIRS até a aprovação da versão 2022.

⁸ Fundada em 1976 por um grupo de empresários, a ABRELPE atua “(...) nos princípios da preservação ambiental e do desenvolvimento sustentável, para representação e defesa do setor, com a missão de promover o desenvolvimento técnico-operacional da gestão de resíduos sólidos no Brasil” (ABREMA, 2025). A ABREMA é resultado da fusão ocorrida em 2023 entre a ABRELPE e a ABELTRE (Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos e Efluentes) (Abrema, 2025).

gerada pelo confronto entre interesses públicos e privados, que possa comprometer o interesse coletivo ou influenciar, de maneira imprópria, o desempenho da função pública” (Brasil, 2013). O conflito de interesse em relação ao Planares é posto na tese como possibilidade, pois o confronto precisa implicar em prejuízo para o interesse coletivo ou para o desempenho da função pública, o que não se pode afirmar sem mais estudos a respeito do processo de elaboração do plano.

Para elaboração do Planares, foi realizada consulta pública por mais de cem dias e seis audiências públicas – uma em cada região do Brasil e uma audiência pública nacional. O documento apresenta horizonte de 20 anos, contribuindo para mais segurança jurídica e previsibilidade, essenciais para atração de investimentos (Brasil, 2022).

O documento reflete a gestão e o gerenciamento de resíduos sólidos no Brasil, considerando o diagnóstico apresentado, e dá a direção a ser seguida a partir dos cenários propostos, os quais foram divididos em cenário transformador e cenário realista. São definidos também, metas, diretrizes, estratégias, programas, projetos e ações para atendimento das metas previstas.

Quanto ao PERS do Estado de São Paulo, uma primeira versão foi instituída em 2014, com horizonte de atuação de 10 anos, enquanto a sua revisão, de 2020, tem horizonte de 20 anos, atendendo as alterações instituídas no Decreto n.º 10.936/2022 que regulamenta a PNRS. Esta última foi elaborada pela Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado.

5.1. As dimensões da não geração no Planares

A PNRS define ser de responsabilidade da União a elaboração do Plano Nacional de Resíduos Sólidos, e estabelece, dentro de seu conteúdo mínimo (Art. 15) e relacionado as dimensões da não geração, “III - metas de redução, reutilização, reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada”; “IV - metas para o aproveitamento energético dos gases gerados nas unidades de disposição final de resíduos sólidos”; e “VI - programas, projetos e ações para o atendimento das metas previstas”. Segundo Silva Filho e Soler (2012), as proposições de cenário nesta esfera devem considerar tendências internacionais e macroeconômicas, incentivar e viabilizar a gestão regionalizada e promover avanços na gestão de resíduos no Brasil.

Verifica-se que o conteúdo mínimo estabelecido para o Plano Nacional de Resíduos Sólidos não menciona a não geração, mas considerando-se a ordem de prioridade uma diretriz e um objetivo da PNRS, ela deve permear o documento, mesmo que não explicitado no conteúdo mínimo. Assim, a abordagem da prioridade é verificada na análise do Planares que em seu primeiro capítulo, 1. Diagnóstico dos resíduos sólidos no Brasil, na seção 1.1. Resíduos sólidos urbanos (RSU), subseção 1.1.1. Não geração e redução.

O Planares reafirma a não geração como prioridade, mas reconhece que práticas para este nível da hierarquia “[...] se mostram incipientes no Brasil, não havendo indicadores que demonstrem o volume de material que deixou de ser descartado ou que foi reduzido” (Brasil, 2022, p. 16). O plano relaciona a reversão da incipiência da não geração ao estímulo de se repensar a produção, a distribuição e o consumo e ao incentivo de práticas que ou não gerem ou reduzam a geração de resíduos e propõe uma solução a partir de duas perspectivas: da produção sustentável e do consumo consciente.

Em relação a produção sustentável, o Planares explicita carecer de investimentos em inovação para conceber produtos e em ecodesign. No que se refere ao consumo, a educação ambiental é vislumbrada para a população em geral, de forma continuada, para que promova resultados na perspectiva da não geração, uma vez que o plano concebe que “A posição adotada pelo consumidor é a chave para viabilizar uma ruptura com o modelo atual de gestão de RSU, que vem apresentando índices incipientes de reaproveitamento de materiais” (p. 16). O documento ainda ressalta a necessidade de desenvolver a consciência da responsabilidade em cada indivíduo para que haja redução da geração de RSU, melhoria da qualidade do descarte para a potencialização do reaproveitamento desses resíduos e universalização da coleta, assim como da destinação final ambientalmente correta de todos os resíduos gerados.

O documento menciona também modelos de negócio promissores para a promoção da não geração, como oferecer o uso de um produto como um serviço. Neste caso a empresa pode alugar o uso do produto, mantendo a posse dele e a responsabilidade pela manutenção, reparo e eventual descarte. Essa forma de negócio incentiva design que favorece a durabilidade e o reparo do produto, uma vez que é de interesse da empresa prolongar o tempo de vida útil do produto, com conseqüente redução de geração de resíduo e de necessidade de se produzir novos produtos. Promovendo os mesmos resultados, o plano refere-se a venda e consumo de produtos de segunda mão ou usados, provenientes de brechós, assistências técnicas ou de revendas, prática que aumenta o tempo de vida do produto. Ainda nessa

esteira, o documento indica programas em que produtos antigos são devolvidos pelos consumidores em troca de desconto na compra de um novo, com recolhimento dos itens devolvidos pelos fabricantes que realizam reparos, tornando-os adequados para revenda, modelo exemplificado, ainda de forma tímida, no mercado de celulares e computadores.

A produção sustentável, o consumidor consciente e os modelos de negócio ainda incipientes, mas promissores, garantem a circulação de mercadoria e são bem acolhidos pelo modo de produção capitalista, exemplificando de forma prática a dimensão da não geração de resíduos proposta nesta tese. Cabe ressaltar que a análise minuciosa da proposta de não geração do Planares deixa explícito que a concepção de não geração abstraída da PNRS e posta em prática no plano é a de não geração de resíduos. Então a proposta de dimensões de não geração realizadas neste trabalho é desnecessária?

No início da subseção seguinte, 1.1.2. Geração, é feita a afirmação: “A primeira etapa de gerenciamento de resíduos sólidos propriamente dita, visto que as anteriores se referem à prevenção ou redução da geração e, portanto, das mesmas não decorrem resíduos a serem gerenciados, diz respeito à sua geração” (Brasil, 2022, p. 16-17). Neste trecho, o Planares estabelece uma correspondência entre o conceito de não geração e o de prevenção da Diretiva 2008/98/CE. No entanto, na ordem de prioridade europeia o primeiro nível hierárquico é a prevenção e redução, em que a redução é um resultado da prevenção: redução da quantidade de resíduos, redução da periculosidade/toxicidade e redução dos impactos adversos no ambiente e na saúde. Na PNRS a não geração é um nível hierárquico diferente da redução, não sendo diferenciados na seção destinada a eles no Planares. Assim, em que diferem as ações relativas a não geração e a redução?

Poderia se pensar, a não geração se caracteriza por eliminar ou minimizar a geração de resíduos no processo produtivo, por meio do ecodesign e troca de matéria-prima, no âmbito do planejamento da produção, ou seja, no passo anterior a fabricação, a transformação da matéria-prima em produto, onde aconteceria a redução, ou seja, através de tecnologias limpas, são diminuídas a quantidade e a periculosidade dos resíduos sólidos. Na prática, essa relação se dá na redução como resultado ou consequência da não geração.

Retomando a figura de abrangência da não geração em dimensões (Figura 3), a não geração tem uma dimensão que a diferencia da redução, a não geração de produção e consumo, mas tem uma dimensão que a engloba, a não geração de resíduos. Ao mesmo tempo que a não geração tem uma dimensão que permite diferenciá-las dos demais níveis da hierarquia da gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, a dimensão não geração de

produção e consumo, a não geração tem dimensões que abrangem os demais níveis hierárquicos, que são identificados nas dimensões da não geração de resíduos e não geração de rejeitos.

A não geração aparece, no Planares, também no Capítulo 4. Diretrizes e Estratégias, na seção 4.5. Diretrizes e estratégias para a gestão de resíduos industriais (RI), Diretriz 1B: Fomentar a não geração, a redução e a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos industriais. As cinco estratégias apresentadas são:

Estratégia 3: Incentivar estudos técnicos e científicos de mapeamento e identificação de materiais resultantes do processo produtivo que possam ser utilizados como insumos e matérias-primas em outros processos produtivos, substituindo o uso de matérias-primas virgens e estimulando a economia circular.

Estratégia 4: Fomentar, por meio de estudos de regionalização, linhas indutoras e de financiamento, a criação e o desenvolvimento de polos regionais de aproveitamento, tratamento, destinação e disposição final adequada de resíduos sólidos industriais, visando à minimização de impactos logísticos.

Estratégia 5: Fomentar, por meio de linhas indutoras e de financiamento à pesquisa, o desenvolvimento, a capacitação e a implantação de novas tecnologias, bem como o fortalecimento da simbiose industrial, visando ao aproveitamento e à destinação final adequada de resíduos sólidos industriais.

Estratégia 6: Fomentar e regulamentar a requalificação de resíduos industriais em coprodutos ou matérias primas secundárias para uso no setor industrial ou em outros segmentos produtivos.

Estratégia 7: Incentivar e valorizar iniciativas empresariais de não geração, redução e aproveitamento de resíduos industriais, inclusive por meio de instrumentos econômicos, creditícios e tributários (Brasil, 2022, p. 169-170).

Das cinco estratégias, apenas a Estratégia 7 se refere a não geração. O incentivo e valorização de iniciativas, o que se pressupõe adesão voluntária, para a não geração e redução, referem-se a dimensão da não geração de resíduos, enquanto o aproveitamento, que pode ser entendido como dar utilidade para o resíduo que seria descartado, e portanto, fazer a reutilização dele, remete a dimensão da não geração de rejeitos.

As estratégias 3, 4 e 6 contemplam a dimensão de não geração de rejeito, abrangendo a reutilização, o aproveitamento e a destinação final ambientalmente adequada. A Estratégia 4 ainda menciona tratamento e disposição final, os quais foram desconsiderados do âmbito das dimensões de não geração, conforme discutido na seção 3.1.2.

A Estratégia 5 aborda a simbiose industrial, um modelo de negócios circulares inspirado nas relações mutualísticas biológicas, em que as organizações tradicionalmente desconectadas estabelecem conexões para troca, transação ou compartilhamento de materiais, resíduos, subprodutos e energia. O objetivo central é criar valor a partir do desperdício, promovendo uma atuação conjunta que melhora o desempenho econômico,

reduz as pegadas ecológicas dos processos industriais e incentiva a inovação. Esse modelo busca manter ou reinserir recursos subutilizados na cadeia produtiva, transformando-os em insumos para novos produtos ou processos (Fagliari, 2023). Assim, a estratégia abrange possíveis destinos para os resíduos, visando seu aproveitamento e, assim representa a dimensão da não geração de rejeito.

Em relação a dimensão da não geração de produção e consumo, o Planares não cita o consumismo, mas cita, uma única vez, a obsolescência programada, no Capítulo 4. Diretrizes e estratégias, seção 4.3. Diretrizes e estratégias para gestão dos resíduos sólidos urbanos (RSU), subseção 4.3.2. Redução da quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada, Diretriz 2A Reduzir a geração de RSU e aumentar a reutilização de produtos, Estratégia 11: Estabelecer medidas para combater a obsolescência programada de produtos. Uma proposta sem explicações ou conexão com as demais, mas um despertar para a dimensão da não geração de produção e consumo.

Cabe ressaltar ainda que, a discussão referente a não geração e redução, bem como a citação da obsolescência programada foram abordadas no âmbito dos RSU, além da Estratégia 7 que ocorreu no âmbito dos resíduos industriais. Em outros contextos, a ordem de prioridade é citada por completo, conforme a PNRS. Mais estudos se fazem necessários para entender essa associação no Planares.

5.2. As dimensões da não geração no PERS do Estado de São Paulo

A PNRS, no conteúdo mínimo de elaboração do Plano Estadual de Resíduos Sólidos (Art. 17), define as mesmas metas referenciadas para o Plano Nacional de Resíduos Sólidos: “I - metas de redução, reutilização, reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada”; “IV - metas para o aproveitamento energético dos gases gerados nas unidades de disposição final de resíduos sólidos” ; “VI - programas, projetos e ações para o atendimento das metas previstas” que abranja todo o território do Estado. Em mesma perspectiva do Planares, entende-se que, apesar de a não geração não ser referenciada no conteúdo mínimo, por ela ser diretriz e objetivo da política, a prioridade é abordada no plano de resíduos do Estado de São Paulo.

Verificou-se no PERS de São Paulo que a não geração é citada no conjunto da ordem de prioridade da gestão e gerenciamento da PNRS em diferentes contextos. Para além da hierarquia, no Capítulo 12. Resíduos sólidos de serviços de transportes, na seção 12.3.

Resíduos sólidos de aeroportos, subseção 12.3.1. Aeroporto internacional de São Paulo, é citado “O Aeroporto Internacional de São Paulo realizou em 2017 campanha interna de não geração de resíduos sólidos com foco no consumo consciente” (São Paulo, 2020, p. 166). No Capítulo 15. Resíduos de Mineração, seção 15.2. Resíduos da atividade mineral, 15.2.2. Aproveitamento econômico dos resíduos e rejeitos, a não geração aparece como oportunidade “Política Nacional de Segurança de Barragens, que incentiva o descomissionamento de barragens e a não geração dos resíduos” (São Paulo, 2020, p. 195) para o desafio de “Identificar quantidade e a qualidade dos resíduos de mineração e localização geográfica das mineradoras” (p. 195). Não há explanação a respeito das citações no plano.

Diante da inexistência de uma discussão referente a não geração, para a identificação das dimensões da não geração, realizou-se a busca por palavras-chaves de representação das dimensões.

5.2.1. Dimensão da não geração de produção e consumo no PERS do Estado de São Paulo

O PERS tangencia a dimensão da não geração de produção e consumo, verificada por meio da busca e análise de contexto das palavras-chave e suas variantes: obsolescência, produção e tecnologia (-co; -ca), bem como consumismo, consumo (-dor). O contexto do consumismo não é abordado no plano, mas a obsolescência programada é referenciada duas vezes, uma luz ainda fraca lançada à não geração de produção e consumo, incipiente para a proposição de práticas, mas uma semente.

As duas referências da obsolescência programada são no Capítulo 6. Educação Ambiental. Na primeira, a obsolescência programada está no contexto do marco conceitual para o processo de elaboração do Programa de Educação Ambiental na Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo⁹, “(4) Estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo, com ênfase para a não-geração, incluindo uma abordagem crítica à obsolescência programada¹, o consumo responsável, a participação na coleta seletiva e nos sistemas de responsabilidade pós-consumo” (p. 64). Na segunda vez, o conceito de obsolescência programada e a origem dela é explicada em nota de rodapé.

⁹ A inserção do termo obsolescência programada no PERS resultou da participação de Philippe Pomier Layargues no evento III Diálogo de educação ambiental e gestão integrada de resíduos sólidos, realizado em 2015, para a elaboração do Programa de Educação Ambiental para a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, previsto no Plano Estadual de Resíduos Sólidos de 2015, no qual “[...] falou sobre as origens históricas do consumismo e sua relação com o aumento da produção de lixo. Segundo ele, uma educação ambiental pragmática deveria abordar o tema a partir da produção, e não apenas sobre o descarte” (São Paulo, 2019).

5.2.2. Dimensão da não geração de resíduos no PERS do Estado de São Paulo

A identificação da dimensão da não geração de resíduos no PERS ocorreu por meio das seguintes palavras-chave e suas variantes: produção sustentável, produção, fabricação (-nte), ecoeficiência, tecnologia (-co, -ca), redução (-zir), minimizar, consumo sustentável e consumidor.

No universo da produção, a ecoeficiência não é mencionada no PERS. Já as citações referentes a produção sustentável e a fabricação ocorrem no sentido de fomentar, privilegiar, difundir, consolidar padrões sustentáveis de produção. Referindo-se a Política Estadual de Mudanças Climáticas (PEMC), instituída pela Lei Estadual nº 13.798/2009 e regulamentada pelo Decreto Estadual nº 55.947/2010, destacam-se medidas a serem elaboradas para “[...] reduzir a demanda por insumos, utilizar materiais menos impactantes e gerar menos resíduos, com a consequente redução das emissões dos gases de efeito estufa [...]” (p. 19) e, como instrumento, as Compras Públicas Sustentáveis (CPS).

Quanto às tecnologias relacionadas à P+L, foi instituído no Estado de São Paulo o Comitê de Integração de Resíduos Sólidos, por meio da Resolução SIMA nº 12/2019, para a promoção de avanços na gestão e gerenciamento de resíduos e efetivação de políticas públicas, “[...] com foco na regionalização e em novas rotas tecnológicas para o tratamento e destinação ambientalmente adequada dos resíduos sólidos [...]” (São Paulo, 2020, p. 19-20), cujas atribuições contempla “incentivar a pesquisa, o desenvolvimento, a adoção e a divulgação de novas tecnologias para a eliminação, diminuição, valorização, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos” (p. 20).

Na perspectiva do consumidor pressionando o mercado para as mudanças ambientais necessárias na produção, o PERS reforça a ideia da compra sustentável pelo governo do Estado de São Paulo como forma de estimular a inovação tecnológica, bem como “[...] o desenvolvimento e o mercado de produtos com menor geração de resíduos sólidos (Meta 5.3)” (p. 39). Tal afirmação é uma referência que o PERS faz a sua versão anterior, de 2014, apontando que as metas propostas e com horizonte de 20 anos contemplavam ações que fortalecem a circularidade. Apesar dessa menção, e a circularidade compor a dimensão da não geração de rejeitos, a meta remete a dimensão da não geração de resíduos, a partir da interpretação que a inovação tecnológica e a menor geração de resíduos sólidos abrangem a produção/fabricação de novos produtos, bem como abrange o consumo sustentável, que também se refere a esta dimensão.

Acerca dos resíduos industriais, a meta “Promover o desenvolvimento de Novas Rotas Tecnológicas (NRT) para a minimização da geração e ampliação do reaproveitamento, reciclagem e tratamento dos Resíduos Sólidos Industriais com a finalidade de reduzir a disposição em aterros” (São Paulo, 2020, p. 187; 251) ocorre associada ao cenário desejado para os resíduos industriais, “Indústrias do estado com os resíduos industriais inventariados e com gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos” (p. 187), seu respectivo desafio “Redução da geração e a destinação final adequada dos resíduos industriais” (p. 187) e oportunidade associada “Fomentar a pesquisa, a inovação e o desenvolvimento de soluções regionalizadas voltadas ao gerenciamento adequado dos resíduos” (p. 187).

Quanto à redução, esta ocorre no PERS do Estado de São Paulo nos seguintes sentidos: reduzir a demanda por insumo, redução do uso de matérias-primas e seu desperdício, redução da geração de resíduos e redução dos volumes de resíduos. A perspectiva da redução é apresentada em associação às medidas que privilegiam padrões sustentáveis de produção, comércio e consumo, relacionada com o cenário desejado para a construção civil, como desafio para os resíduos industriais e como cenário desejado para os resíduos de mineração.

Destacam-se dois apontamentos de redução. Um relativo ao 3.3. Potencial da Política Nacional de Resíduos Sólidos em apoiar a transição, no caso para a EC, em que a PERS explicita que resultados preliminares mostram que a PNRS restringe seu potencial em fomentar a prática, a exemplo da “Falta de estímulos às melhorias ambientais pelas empresas, como por exemplo a redução de geração dos resíduos” (p. 37), não estendendo-se discussões a respeito. A segunda aborda o compromisso do plano em vincular suas metas aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), a exemplo do “OBJETIVO 12. Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis. [...] 12.5. Até 2030, reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso” (p. 253).

O destaque dado refere-se à identificação, no PERS, de poucas referências à redução de geração de resíduos sólidos, no que se refere a tecnologia limpa, ecodesign, redução de geração de resíduos na fonte, ou alinhamento a prevenção, quando considerada a perspectiva da Diretiva 2008/98/CE, já que não há definição de prevenção no plano nem na PNRS. Na perspectiva das dimensões propostas, pouco se observa a não geração de resíduos. Por outro lado, o rejeito é o resíduo cuja viabilidade técnica e/ou econômica inviabiliza a valorização

dele. Neste sentido, a dimensão da não geração de rejeito é extensamente abordada, como será visto na subseção 5.2.3, e como identificado na PNRS.

As citações referentes ao consumo sustentável acompanham a perspectiva da produção sustentável, ocorrendo no sentido de fomentar, privilegiar, difundir, consolidar padrões sustentáveis de produção e consumo. Acrescentam-se a essas a conscientização da população com relação ao consumo e descarte de resíduos, ação apresentada no contexto de possibilidade de aplicação (p. 103) e de desafio (p. 114), ambas no âmbito dos RSU e associados a oportunidade de “Mudanças nos padrões de produção e consumo” (p. 114; 235).

Os projetos Verão no Clima e Petrechos de pesca perdidos no mar são as práticas apresentadas no PERS e relacionadas ao consumo consciente. Eles estão contidos no Capítulo 6. Educação Ambiental, seção 6.2. Ações de educação ambiental voltadas à gestão e gerenciamento de Resíduos Sólidos desenvolvidas concomitantemente à elaboração do programa. O consumo é assim referenciado nos projetos:

[...] ‘Projeto Verão no Clima’. Instituído pela Resolução SMA no 65 de 05/06/2018, visa mobilizar a sociedade para o engajamento no cuidado com os ambientes costeiros e marinhos, promovendo campanha de conscientização aos banhistas sobre o consumo e o descarte consciente dos resíduos gerados pela população nessas áreas de lazer. [...] O Projeto conta atualmente com abordagem mais ampla, tratando das questões ambientais recorrentes no território do litoral paulista, como mudanças climáticas, resíduos sólidos e papel do cidadão no que se refere ao descarte e consumo consciente, tanto na praia como no seu dia a dia. [...]

O Projeto ainda realiza ações para prevenção da pesca fantasma por meio de: marcação das redes de arrasto de praia da Área de Proteção Ambiental Marinha Litoral Centro; educação ambiental para o consumo responsável; cursos e exposição permanente sobre o tema instalada desde 2014 no Museu do Instituto de Pesca (Santos-SP). (São Paulo, 2020, p. 68-80).

A formação do consumidor sustentável é associada à educação ambiental tanto no Planares quanto no PERS, sendo prevista na PNRS como instrumento (Art. 8º, VIII), mas não como conteúdo mínimo para os planos de resíduos nacional e estaduais, assim como ocorre com a não geração, que é objetivo e diretriz na PNRS, mas não se apresenta como conteúdo mínimo para os referidos planos. O único plano em que a não geração é prevista como conteúdo mínimo é o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), apresentado no Art. 19 da PNRS, como parte de programas e ações relacionados com ações de educação ambiental.

5.2.3. Dimensão da não geração de rejeito no PERS do Estado de São Paulo

A dimensão da não geração de rejeito foi verificada no PERS a partir das palavras-chave e suas variantes: reutilização, reutilizar (-ável; -áveis), reciclagem, reciclar (-l; -eis), compostagem, recuperação, tecnologia, tecnológico (-a), coleta seletiva, logística reversa e economia circular. Acrescentou-se a essas, a responsabilidade pós-consumo, a qual representa uma particularidade da Lei n 12.300/2006. Nesta dimensão as palavras-chave são referenciadas em conjunto, compondo o contexto da circularidade, relacionada com a segregação, coleta, reutilização ou reciclagem e inserção na cadeia produtiva, como forma de redução da extração de nova matéria-prima, viabilizada por novas rotas tecnológicas para o tratamento e destinação adequada dos resíduos sólidos, de preferência, regionalizadas. Identificou-se, também, que o PERS não diferencia tratamento e recuperação, sendo usadas como sinônimos, verificação feita a partir da análise de contexto em que elas aparecem.

Considerando que a dimensão da não geração de rejeito pressupõe a geração dos resíduos sólidos e seu manejo, a análise dividiu essa geração de resíduos sólidos em duas perspectivas: a geração no processo produtivo e a geração pós-consumo. Acerca do processo produtivo, cujas palavras-chave relacionadas foram reutilização e reciclagem, a PERS abrange os resíduos gerados na construção civil, (RCC), as estações de tratamento de água (ETA) e de esgoto (ETE) e na mineração.

Acerca dos RCC, o plano ressalta que a valorização desses resíduos é uma prática relativamente recente no Brasil e que demonstra potencial para a sustentabilidade. A reutilização e reciclagem dos RCC têm gerado redução do consumo de matérias-primas e energia, além de diminuir a necessidade de áreas destinadas a aterros sanitários. Essas práticas não apenas ampliam a vida útil dos aterros em operação, como também promovem a economia de recursos.

Neste contexto, a PERS traz como diagnóstico que algumas empresas já incorporam práticas sustentáveis em seus processos, como a reutilização ou reciclagem de RCC diretamente nos canteiros de obras, com o auxílio de equipamentos móveis. Além disso, diversos municípios têm reutilizado os resíduos da Classe A (corresponde a fração mineral dos RCC, conforme Resolução Conama 307/2002) para a manutenção de vias e estradas vicinais não pavimentadas.

Na gestão dos resíduos de saneamento, como o lodo gerado na ETA e na ETE, os custos operacionais podem representar até 60% do total e, com a universalização do saneamento no estado de São Paulo, a geração de lodo deverá aumentar, destacando a

necessidade de práticas como a reutilização, compostagem, recuperação energética e outras destinações adequadas, sempre alinhadas às regulamentações ambientais e sanitárias (p. 131).

De uma forma geral, atualmente no Estado de São Paulo verifica-se que a forma de destinação final amplamente adotada para o lodo de ETE é o aterro sanitário. Em menor quantidade, o lodo é encaminhado para uso benéfico no solo agrícola, após um processo de tratamento, como por exemplo, a secagem em estufa e a compostagem, e desde que o lodo esteja registrado no Ministério da Agricultura como Produto Agrícola, seja como fertilizante orgânico ou condicionador de solos (São Paulo, 2020, p. 140).

Do cenário futuro desejado para a RCC, tem-se

Dispor de um Plano de Resíduos de Saneamento do Estado de São Paulo, com levantamento dos estudos existentes, diagnóstico, caracterização, prospecção tecnológica, detalhamentos das principais alternativas, avaliação da Legislação relacionada e propostas gerais e direcionadas para cada região/tipos de tratamento, considerando as respectivas características/vocações” (São Paulo, 2020, 238; 250)

Ao abordar o compromisso do plano em vincular suas metas aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), visa assegurar saneamento para todos, bem como disponibilidade de água com gestão sustentável, “reduzindo à metade a proporção de águas residuais não tratadas e aumentando substancialmente a reciclagem e reutilização segura globalmente” (p. 252).

No setor de mineração, a meta é “Promover a redução e/ou reutilização de resíduos de mineração no estado, em conjunto com os setores produtivos e órgãos vinculados” (p. 195; 251), dentro de um cenário desejado das mineradoras do estado terem seus resíduos sólidos inventariados, com redução de geração e maior aproveitamento dos resíduos gerados.

Considerando-se resíduos gerados no pós-consumo, foram relacionadas as referências relacionadas com as práticas de coleta seletiva e logística reversa, antes do reaproveitamento, da reutilização e da reciclagem. Neste contexto, a PERS fala em novas rotas tecnológicas, as quais se referem à destinação ambientalmente adequada dos resíduos sólidos, ou seja, as tecnologias que promovem a valorização dos resíduos promovendo a não geração de rejeito e sua disposição final ambientalmente adequada.

A respeito dessa temática, na esfera da governança, SIMA, por meio da Resolução SIMA nº 12/2019, criou o Comitê de Integração de Resíduos Sólidos (CIRS) com o intuito de aplicar as políticas nacional e estadual de resíduos sólidos, coordenar a revisão do PERS

e promover a gestão municipal e regional. O foco das ações está na regionalização, citada em diferentes contextos no plano, e na implementação de novas rotas tecnológicas para o tratamento e destinação adequada de resíduos.

Foram criados seis Grupos de Trabalho, destacando-se o Grupo de Trabalho - GT 05 – Inovação Tecnológica para o Tratamento de Resíduos Sólidos, para dar apoio ao CIRS. Paralelamente, no Plano Plurianual (PPA), foi instituído o Programa 2620 – Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos no Estado de São Paulo, com metas de melhoria da qualidade dos aterros, redução dos resíduos dispostos, aprimoramento da logística reversa e adoção de tecnologias inovadoras para tratamento de resíduos.

O Estado de São Paulo estimula e capacita as prefeituras no desenvolvimento de uma agenda ambiental estratégica, desde 2007, por meio do Programa Município VerdeAzul (PMVA). Dentre as 10 diretivas a serem aplicadas pelos municípios, uma é voltada aos resíduos sólidos, abrangendo a elaboração do PMGIRS e a implementação de programas de coleta seletiva e responsabilidades pós-consumo, em soluções intermunicipais e em parceria com o setor empresarial, exigências relativas à dimensão da não geração de rejeitos.

A EC, que não é mencionada na PNRS, é extensamente tratada na PERS do Estado de São Paulo. O plano destaca que os resíduos são entendidos como “erro de projeto”, o qual deve ser corrigido, sendo o projeto capaz de “[...] prever e planejar a ‘não-geração’ (design out waste, no original)” (São Paulo, 2020, p. 35). Nesta perspectiva, o documento aborda uma reinterpretação da hierarquia dos 3Rs, e propõe que a reciclagem seja entendida como a recuperação do produto como “recurso secundário”, substituindo a extração de novos recursos naturais virgens, ou seja, considerando os resíduos como matérias-primas. Nos casos em que não for possível evitar a geração do resíduo, deve-se empenhar “[...] o esforço necessário para que haja aumento de valor nos sucessivos ciclos de reaproveitamento (chamado de *upcycling*)” (p. 80).

Essa abordagem pode dar margem a interpretação de que a EC se encaixa na dimensão da não geração de resíduos, mas é preciso salientar que, para que esta circularidade se estabeleça, o resíduo precisa ser gerado e, por isso, a EC representa a dimensão da não geração de rejeito. Por outro lado, as dimensões relacionam-se entre si, relação que se dá, mais facilmente da perspectiva mais abrangente para a menos abrangente, o que não impede que a dimensão da não geração de rejeito tenha impacto positivo na dimensão da não geração de resíduos. Neste caso, no que se refere a extração de novas matérias-primas e, no âmbito

da não geração, não haja geração de resíduos provenientes desta etapa do ciclo de vida, mas se mantenha a geração de resíduos do processo de reinserção do “recurso secundário”.

Seguindo com a ideia do “recurso secundário”, o PERS aborda ainda que as operações circulares, principalmente a reciclagem, a compostagem ou outras formas de recuperação,

[...] exigem rastreabilidade de substâncias de interesse, em especial as tóxicas. Assim, é essencial que, além da busca pela eliminação de substâncias perigosas, surjam sistemas de informação sobre fluxos de materiais, sejam matérias-primas ou resíduos, inclusive para evitar a acumulação de poluentes persistentes nos sucessivos ciclos de retorno. (p. 36)

O PERS aponta a EC com enorme potencial para novos negócios relativos à recuperação de materiais, mas também explicita o desafio para sua implementação, tendo em vista os baixos índices de coleta seletiva e de reciclagem, principalmente dos RSU. Nesta esteira, destaca-se se fazer a transição da economia linear para a circular os PGIRS precisam ser revisados e propostas formas para se aumentar as taxas de coleta seletiva e de reciclagem dos RSU.

O Decreto Estadual nº 54.645/2009, que regulamenta a Política Estadual de Resíduos Sólidos estabelece a responsabilidade pós-consumo, a qual tem sido operacionalizada por meio de ações de “logística reversa” (Brasil, 2020, p. 43), em alinhamento com a PNRS. O atendimento às metas propostas no Plano Estadual de Resíduos Sólidos de São Paulo de 2014, o plano atualizado apresenta uma tabela com as ações previstas, os prazos do Plano 2014 e o atendimento até 2020. Dentre elas está “Criar regulamentação para cumprimento das exigências legais de logística reversa para as empresas não signatárias dos Termos de Compromisso”, ação atendida por meio da publicação da Resolução SMA 45/2015, a DD 120/2016/C, a DD 076/2018/C e a DD 114/2019/P/C (São Paulo, 2020, p. 52).

O cenário desejado para a responsabilidade pós-consumo na PERS é ter

Sistemas de logística reversa em operação para todos os resíduos a ela sujeitos, com ampla abrangência territorial, altos percentuais de coleta, reutilização e reciclagem, além de forte adesão de fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e consumidores, sistematizados em uma plataforma online (p. 53; 233)

Entre os desafios relacionados estão a ampliação do alcance geográfico e do percentual de resíduos pós-consumo coletados pelos sistemas de logística reversa; aumentar

a proporção destinada à reutilização e reciclagem desses resíduos e o percentual de bens fabricados com matérias-primas recicladas; e incluir, nos regulamentos relacionados à responsabilidade pós-consumo, metas e regras de reutilização e reciclagem. Dentre as oportunidades está “Desenvolver estratégia de educação ambiental que aborde a responsabilidade dos consumidores de descartar seus resíduos por meio dos sistemas de logística reversa e de coleta seletiva” (p. 53; 233).

Apesar de a geração de resíduos orgânicos ultrapassar 50% em muitos municípios, o estado conta com poucas unidades de compostagem oriundas da coleta pública atualmente em operação, o que resulta no encaminhamento da maior parte desses resíduos para aterros sanitários. A baixa exploração da compostagem se deve a separação inadequada na fonte, baixa qualidade da matéria-prima e dificuldades de colocação do composto no mercado. O PERS apresenta como exemplos e sucesso no Estado: o projeto Composta São Paulo, de 2014, que distribuiu 2 mil composteiras domésticas para fomentar essa prática no município; o Programa Feiras e Jardins Sustentáveis, que trata resíduos orgânicos em cinco pátios de compostagem do município de São Paulo que são utilizados como insumo em jardins, praças públicas e distribuído gratuitamente para a população; e o projeto Composta Sertãozinho, que teve início em 2018 no município de Sertãozinho, e com recursos do Fundo Nacional do Meio Ambiente e do Fundo Socioambiental da Caixa Federal alia compostagem doméstica a benefícios fiscais, com o “IPTU Verde”.

Entretanto, apesar dessas iniciativas, há que se reconhecer a necessidade do avanço nas diferentes formas de tratamento da fração orgânica dos RSU, seja por meio da expansão das unidades de compostagem, seja por meio de outras soluções tecnológicas como a Biodigestão ou Digestão Anaeróbia, o Tratamento Mecânico Biológico – TMB ou outras possibilidades ambientalmente adequadas. (São Paulo, 2020, p. 91)

Nesta perspectiva, o PERS apresenta como metas a adoção de novas rotas tecnológicas como oportunidade para a melhoria no gerenciamento dos RSU, o desenvolvimento de plataforma de acompanhamento dos processos de tratamento, visando subsidiar a implementação de novas soluções tecnológicas e a criação de “[...] um fórum permanente de discussão para que instrumentos econômicos, tributários e creditícios possam ser utilizados como incentivos ao desenvolvimento tecnológico para o tratamento dos RS e EC” (p. 114; 248).

Os RCC têm sido abordados como um desafio, especialmente no que diz respeito ao controle e melhoria na segregação e recuperação dos resíduos gerados por pequenos geradores, o que tem contribuído para o combate do elevado número de descartes irregulares.

Uma gestão eficiente de RCC pode trazer benefícios expressivos aos municípios, como a redução de custos no orçamento público. Para exemplificar a gestão desses resíduos, o PERS apresenta dois municípios, Guarulhos e São José do Rio Preto.

[...] implementação de 17 PEV no município de Guarulhos que, no período de 11 anos, possibilitou que se obtivesse uma economia de R\$ 87.402.717,16 pelo não recolhimento de descartes irregulares, e uma receita total de R\$ 7.736.780,52 pela substituição de agregados naturais pelos produzidos na usina de reciclagem (DE AMORIM, 2016). Tais valores devem-se à redução de custos em ações corretivas de limpeza de descartes irregulares e à reutilização em obras públicas dos resíduos entregues nos pontos voluntários, minimizando assim a utilização de novos materiais.

[...]

Rio Preto possui 15 pontos de apoio onde os resíduos da construção civil de pequenos geradores (até 1m³) podem ser descartados. Desses locais, são levados para a Central de Reciclagem de Resíduos Sólidos da Construção Civil e, após separados e selecionados, os resíduos são transformados em areia grossa, brita tipo 1 e pedrisco. Estes materiais são utilizados como matéria-prima para a fabricação de diferentes produtos, entre eles tijolos, tubos de concreto, postes para alambrados, guias, bancos, entre outros. Desta forma, o processo inteiro é feito de maneira eficiente. O município tem também utilizado o Sigor – RCC com sucesso. (São Paulo, 2020, p. 126).

No cenário desejado para os RCC, o PERS vislumbra o aprimoramento da gestão e do gerenciamento desses resíduos, com a redução do consumo e desperdício de matérias-primas, o aumento no uso de reciclados e a diminuição do descarte irregular. A minimização, a reutilização e a reciclagem de RCC são desafios, para os quais se vislumbra a oportunidade de “Incentivar o desenvolvimento de tecnologia, normatização e práticas para a reutilização e reciclagem de RCC, assim como a regulação, com vistas à economia circular” (p. 234), visto pelo plano com baixa possibilidade de ocorrência para 2035.

5.4. Consideração do Capítulo 4

A análise do Planares e do PERS do Estado de São Paulo permitiu identificar as dimensões da não geração abordadas nos planos de resíduos sólidos, bem como perspectivas para as dimensões abrangidas neles. Ressalta-se que o conteúdo abordado e referenciado no capítulo foi obtido por meio de busca por palavras-chave relacionadas as dimensões de não geração nos documentos analisados. Assim, é possível haver outras referências que não foram contempladas devido à inexistência das palavras de pesquisa no contexto do

documento. A metodologia pode não contemplar todas as possibilidades expressas nos planos, mas representa os resultados objetivados, considerando as dimensões da não geração.

Assim como verificado na PNRS, nos planos há mais referências na perspectiva da dimensão de não geração de rejeito em comparação com a de não geração de resíduos. Por outro lado, o Planares e o PERS tangenciam a obsolescência programada, o que não acontece na Lei Federal 12.305/2010, demonstrando que a dimensão da não geração de produção e consumo é uma dimensão da não geração compatível com a esfera da PNRS, mesmo com as contradições existentes entre obsolescência programada e consumismo em relação ao modo de produção capitalista, a necessidade de circulação de mercadorias e o lucro.

Destaca-se também o caminho percorrido para a inserção da obsolescência planejada no PERS (2019), que se deu por meio de participação da sociedade, a partir das falas de Layargues, em evento previsto no PERS (2015) para discutir a educação ambiental para a gestão de resíduos sólidos. Reforça-se a importância de tal contribuição, que resultou na abordagem da temática na revisão do plano estadual, mas também lançou luz e semeou a possibilidade de se discutir a não geração na perspectiva da crítica ao modelo atual de produção, originando a presente proposta de pesquisa e sendo esteio da dimensão da não geração de produção e consumo.

6. Capítulo 5: Proposição de um conceito de não geração para a PNRS e sua aplicabilidade

A partir do reconhecimento da abrangência da não geração na PNRS, no Planares e no PERS do Estado de São Paulo, que se deu por meio da verificação das dimensões da não geração nos documentos, retornou-se à legislação para a análise de seus princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes. Conforme estabelecido no Art. 4º da Lei ° 12.305/2010,

A Política Nacional de Resíduos Sólidos reúne o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotados pelo Governo Federal, isoladamente ou em regime de cooperação com Estados, Distrito Federal, Municípios ou particulares, com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos.

Os princípios, que somam 11 na PNRS, representam os fundamentos que orientam a interpretação da lei. Os objetivos, por sua vez, totalizam 15 e explicitam as metas que a legislação pretende alcançar. Já os instrumentos, em número de 19, são os meios utilizados para implementar e fiscalizar a lei. Por fim, as diretrizes, que somam 5, definem os caminhos e critérios para aplicar a norma em diferentes contextos. O estudo desses fundamentos em conjunto permitiu a identificação da aplicabilidade das dimensões da não geração e consolidação da proposta de um conceito de não geração para a PNRS.

Considerando que as dimensões propostas formam o conceito de não geração, e que, embora cada uma tenha suas particularidades, a não geração de produção e consumo abrange a não geração de resíduos, que por sua vez inclui a não geração de rejeitos (Figura 3), foram selecionados princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes que representam cada dimensão, da mesma forma que as palavras-chave, sendo desconsiderados os termos mais genéricos no contexto das ações da PNRS. As associações entre as dimensões da não geração e os respectivos princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes estão descritas no quadro 3 e apresentadas em um resumo comparativo no quadro 4.

Foram atribuídos para a dimensão de não geração de resíduos: 2 princípios, 1 objetivo, 3 instrumentos e 1 diretriz; a não geração de resíduos: 6 princípios, 10 objetivos, 6 instrumentos e 2 diretrizes; e a não geração de rejeitos: 7 princípios, 8 objetivos, 11 instrumentos e 4 diretrizes. São fundamentos comuns às três dimensões de não geração: o princípio da prevenção e a precaução (Art. 6º, I); o objetivo e a diretriz relativa a ordem de prioridade a ser observada na gestão e gerenciamento de resíduos: não geração, redução,

reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (Art. 7º, II; Art. 9º), os instrumentos planos de resíduos sólidos (Art. 8º, I), pesquisa científica e tecnológica (Art.8º, VII) e a educação ambiental (VIII).

Quadro 3: Dimensões da não geração na PNRS: princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes.

Dimensões	Não geração de produção e consumo
Princípios (Art. 6º)	I - a prevenção e a precaução; III - a visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos;
Objetivos (Art. 7º)	II - não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
Instrumentos (Art. 8º)	I - os planos de resíduos sólidos; VII - a pesquisa científica e tecnológica; VIII - a educação ambiental;
Diretrizes	Art. 9º Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.
Dimensões	Não geração de resíduos
Princípios (Art. 6º)	I - a prevenção e a precaução; II - o poluidor-pagador e o protetor-recebedor; III - a visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos; IV - o desenvolvimento sustentável; V - a ecoeficiência; X - o direito da sociedade à informação e ao controle social;
Objetivos (Art. 7º)	II - não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos; III - estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços; IV - adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas; VII - gestão integrada de resíduos sólidos; VIII - articulação entre as esferas do poder público e o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos; IX - capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos; XI - prioridade, nas aquisições e contratações governamentais, para: a) produtos reciclados e recicláveis; b) bens, serviços e obras compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis; XIII - estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto; XIV - incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético; XV - estímulo à rotulagem ambiental e ao consumo sustentável.
Instrumentos (Art. 8º)	I - os planos de resíduos sólidos; VI - a cooperação técnica e financeira entre os setores público e privado para o desenvolvimento de pesquisas de novos produtos, métodos, processos e tecnologias de gestão, reciclagem, reutilização, tratamento de resíduos e disposição final ambientalmente adequada de rejeitos; VII - a pesquisa científica e tecnológica; VIII - a educação ambiental; IX - os incentivos fiscais, financeiros e creditícios; X - o Fundo Nacional do Meio Ambiente e o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

Quadro 4: Dimensões da não geração na PNRS: princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes (Continuação).

Diretrizes	<p>Art. 9º Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.</p> <p>Art. 11. Observadas as diretrizes e demais determinações estabelecidas nesta Lei e em seu regulamento, incumbe aos Estados:</p> <p>II - controlar e fiscalizar as atividades dos geradores sujeitas a licenciamento ambiental pelo órgão estadual do Sisnama.</p>
Dimensões	Não geração de rejeito
Princípios (Art. 6º)	<p>I - a prevenção e a precaução;</p> <p>II - o poluidor-pagador e o protetor-recebedor;</p> <p>IV - o desenvolvimento sustentável;</p> <p>VI - a cooperação entre setores - poder público, as empresas e sociedade;</p> <p>VII - a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;</p> <p>VIII - resíduo sólido reutilizável e reciclável - bem econômico e de valor social;</p> <p>X - o direito da sociedade à informação e ao controle social.</p>
Objetivos (Art. 7º)	<p>II - não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;</p> <p>VII - gestão integrada de resíduos sólidos;</p> <p>III - articulação entre as esferas do poder público e o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos;</p> <p>IX - capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos;</p> <p>XI - prioridade, nas aquisições e contratações governamentais, para:</p> <p>b) bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis;</p> <p>XII - integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;</p> <p>XIII - estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto;</p> <p>XIV - incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético.</p>
Instrumentos (Art. 8º)	<p>I - os planos de resíduos sólidos;</p> <p>III - a coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;</p> <p>IV - o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;</p> <p>VI - a cooperação técnica e financeira entre os setores público e privado para o desenvolvimento de pesquisas de novos produtos, métodos, processos e tecnologias de gestão, reciclagem, reutilização, tratamento de resíduos e disposição final ambientalmente adequada de rejeitos;</p> <p>VII - a pesquisa científica e tecnológica;</p> <p>VIII - a educação ambiental;</p> <p>IX - os incentivos fiscais, financeiros e creditícios;</p> <p>X - o Fundo Nacional do Meio Ambiente e o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico;</p> <p>XVI - os acordos setoriais;</p> <p>XVIII - os termos de compromisso e os termos de ajustamento de conduta;</p> <p>XIX - o incentivo à adoção de consórcios ou de outras formas de cooperação entre os entes federados, com vistas à elevação das escalas de aproveitamento.</p>

Quadro 5: Dimensões da não geração na PNRS: princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes.

Diretrizes	<p>Art. 9º Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.</p> <p>Art. 10. Incumbe ao Distrito Federal e aos Municípios a gestão integrada dos resíduos sólidos gerados nos respectivos territórios.</p> <p>Art. 11. Observadas as diretrizes e demais determinações estabelecidas nesta Lei e em seu regulamento, incumbe aos Estados:</p> <p>I - promover a integração da organização, do planejamento e da execução das funções públicas de interesse comum relacionadas à gestão dos resíduos sólidos nas regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões;</p> <p>Art. 12. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios organizarão e manterão, de forma conjunta, o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (Sinir), articulado com o Sinisa e o Sinima.</p>
-------------------	--

Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 6: Comparação das dimensões da não geração na PNRS e seus respectivos princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes.

Dimensões / Fundamentos	Não geração de produção e consumo	Não geração de resíduos	Não geração de rejeitos
Princípios (Art. 6º)	I; III.	I; II; III; IV; V; X.	I; II; IV; VI; VII; VIII; X.
Objetivos (Art. 7º)	II	II; III; IV; VII; VIII; IX; XI a, b; XIII; XIV; XV.	II; VII; VIII; IX; XI b); XII; XIII; XIV;
Instrumentos (Art.8º)	I, VII; VIII.	I; VI; VII; VIII; IX; X.	I; III; IV; VI; VII; VIII; IX; X, XVI; XVIII; XIX.
Diretrizes	Art. 9º	Art. 9º; Art. 11, II	Art. 9º; Art. 10; Art. 11, I; Art. 12.

Fonte: Elaborado pela autora.

6.1. Dimensão da não geração de produção e consumo: princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes

O princípio da prevenção e da precaução é o primeiro a ser apresentado na PNRS e foi associado as três dimensões da não geração. A prevenção corresponde à antecipação de um dano ao meio ambiente ou a saúde pública enquanto a precaução abrange o risco, que pode não ter extensão ou peso ainda definidos, e por isso não deve ser descartado, mas sim entendido, avaliado ou pesquisado (Machado, 2012). Na dimensão da não geração de produção e consumo, este princípio está diretamente relacionado a questão dos danos e do risco relativos a “maleza” (Daly, 2002) do desenvolvimento que tem capacidade limitada de gerar riqueza líquida, pois gera crescimento do PIB e depleção do capital natural através da conversão deste em produto e poluição. É a obsolescência planejada lançando no mercado produtos com tempo de vida útil curto, que se tornam antiquados rapidamente

pela desejabilidade do novo (Pedrosa e Pereira, 2013). É hiperconsumo, de si para si, que não tem limites mediante a propaganda (Lipovetsky; 2007) que constantemente propaga a insatisfação com o que se tem e a satisfação por meio do que não se tem.

Segundo Silva Filho e Soler (2012, p. 31), a visão sistêmica na gestão dos resíduos sólidos é um princípio que registra que a gestão de resíduo deve considerar o sistema como um todo, levando “[...] em consideração as particularidades e condições ambientais, sociais, culturais, econômicas e de saúde pública”. O princípio foi associado à duas dimensões, a não geração de produção e consumo e a não geração de resíduos. Referente à primeira dimensão, cabe retomar a entropia e o transumo (Daly, 2002; Cavalcanti, 2010,). O capital natural ou matéria-prima, de baixa energia de desorganização, baixa entropia, entra no processo de transumo ou em transformação em produto/mercadoria, e é convertido/a matéria e energia degradada, ou seja, resíduo / rejeito. Por isso não se pode substituir o capital natural por outro qualquer que seja, nem capital humano, nem o compensar por meio de tecnologia que minimize impactos negativos.

Guimarães e Tomazello (2003, p. 9) apresentam um quadro adaptado de Garcia e Vergara (2000)¹⁰ comparando as características da sustentabilidade forte e fraca, do qual destaca-se as oposições entre elas, respectivamente: sustentabilidade incompatível com crescimento x sustentabilidade compatível com crescimento; capital natural complementar do (não substituível por) capital humano-constância do capital natural X capital natural, substituído por capital humano - constância do capital total; diversas evoluções sustentáveis X crença em um desenvolvimento sustentável que na realidade é um crescimento econômico contínuo; e meio ambiente global e sistêmico X meio ambiente localista.

O objetivo (Art. 7º, II) e a diretriz do Art. 9º da PNRS relacionados com a dimensão da não geração de produção e consumo foi a descrição da ordem de prioridade de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos a ser observada. É a falta de uma definição da não geração na lei que permitiu pensar os limites e possibilidades da não geração, propor dimensões para ela e olhar para além do desenvolvimento sustentável ao qual o documento legal se filia e promover das discussões da presente dimensão. É na dimensão da não geração de produção e consumo que se estabelece os aspectos exclusivos da prioridade da não geração na gestão e gerenciamento de resíduos, do desaceleramento da circulação da mercadoria, portanto da

¹⁰ GARCÍA, M.L. e VERGARA, J.M.R. La Evolución del Concepto de Sostenibilidad y su Introducción en la Enseñanza.. **Enseñanza de las Ciencias**, nº18 vol 3., 2000.

produção e do consumo, como anterior ainda às propostas das demais dimensões, que abarcam os demais níveis da hierarquia.

A cerca dos instrumentos, os planos de resíduos sólidos (Art. 8º, I) são “[...] a base para a implantação exitosa da política e a ferramenta guia para operar o gerenciamento em bases mais integradas” (Crespo e Costa, 2012, p. 383) e aparecem nas três dimensões da não geração. No âmbito da dimensão da não geração de produção e consumo, no Capítulo 4, referente ao Planares e ao PERS do Estado de São Paulo, verificou-se a citação, no primeiro, e a definição, no segundo, do conceito de obsolescência programada, a qual se refere ao tempo de vida útil do produto, que já programado para durar pouco e estimular a circulação de mercadoria. Apesar da pontualidade em que a abordagem é feita, a presença do termo nos planos de resíduos estudados os torna um espaço de possibilidade, um instrumento apto para abranger a não geração de produção e consumo.

O segundo instrumento desta seção é a pesquisa científica e tecnológica (Art. 8º, V) que se relaciona à dimensão da não geração de produção e consumo, na esfera da pesquisa, permite as reflexões concretizadas na presente tese, bem como a proposição do desenvolvimento e adoção de tecnologias para a fabricação de produtos de maior durabilidade, mas associada ao não estímulo do consumismo, mesmo que verde, que sustentável.

Já a educação ambiental (Art. 8º, VIII), instrumento presente em todas as dimensões, se concretiza nesta como crítica as abordagens reducionistas as quais, ao invés de discutir o cerne da questão, a contradição entre o modo de produção capitalista ou o tempo de produção capitalista em oposição ao tempo geológico e os limites ambientais do planeta, propõem um novo modelo de sociedade, a sociedade sustentável, dentro do capitalismo, sem superá-lo, acrescentando-se à produção e ao consumo o adjetivo de sustentável (Bueno, 2010).

6.2. Dimensão da não geração de resíduos: princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes

Na dimensão da não geração de resíduos, o princípio da prevenção e precaução (Art. 6º, I) visa reduzir ou minimizar a geração de resíduos e seus impactos ambientais negativos no âmbito da produção e consumo, bem como promover a inovação tecnológica no sentido da P+L, da ecoeficiência (Art. 6º, V), outro princípio relacionado a esta dimensão.

Segundo Silva Filho e Soler (2012), o princípio do poluidor-pagador e o protetor-recebedor (Art. 6º, II) refere-se ao ônus para quem utilizou o recurso natural e gerou impacto

ambiental negativo e ao bônus para quem proteger os recursos naturais. Os autores afirmam que “Do poluidor-pagador, decorrem dois objetivos: desonerar o poder público de arcar com a degradação causada por terceiros e elevar a consciência das pessoas, físicas e jurídicas, de impactar da menor forma possível o meio ambiente” (Silva Filho e Soler, 2012, p. 30). Entende-se que ao invés de “elevar a consciência das pessoas” o princípio, ao responsabilizar as pessoas, inibem práticas negativas pela punição que, sem fiscalização, não vão gerar o benefício da proatividade da prática ambientalmente correta. Sendo aplicável a todo gerador, incluindo o consumidor final, é uma estratégia de promoção para a redução da geração de resíduos tanto quantitativamente quanto qualitativamente, com menor toxicidade. Por outro lado, o princípio do protetor-recebedor pode “[...] recompensar e incentivar aqueles que contribuem para minimizar os impactos ambientais, inclusive restaurando o meio ambiente” (Silva Filho e Soler, 2012, p. 30).

O princípio da visão sistêmica (Art. 6º, III) na dimensão da não geração de resíduos abrange tecnologias que permitam a produção com menos matéria-prima e com a matéria-segunda, proveniente de possível sistema circular, de valorização do resíduo e retorno ao processo produtivo por intermédio da logística reversa.

O desenvolvimento sustentável (Art. 6º, IV) é o princípio relacionado à produção sustentável e ao consumo sustentável característicos da dimensão da não geração de resíduos. A produção sustentável, relaciona-se aos demais princípios já abordados na dimensão, enquanto o consumo sustentável alinha-se com o princípio do direito da sociedade à informação e ao controle social (Art. 6º, X), uma vez que consciente da importância da atuação do consumidor sustentável no mercado, deve consumir produtos de empresas que produzem de forma sustentável, pressionando o mercado a ampliar a produção sustentável com risco de empresas serem excluídas do processo se não se readequarem.

Dos objetivos, reduzir destaca-se na ordem de prioridade da gestão e gerenciamento de resíduos sólidos (Art. 7º, II) na dimensão da não geração de resíduos, seguida do estímulo aos padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços (Art. 7º, III) e da adoção de tecnologias limpas (Art. 7º, IV). Considerando que a redução é o segundo nível na ordem de prioridade e que os objetivos são o que se pretende alcançar com a legislação, verificou-se, nos textos da PNRS, do Planares e do PERS de São Paulo a abordagem de conteúdo mais densa para a não geração de rejeito, para recuperação e tratamento de resíduos sólidos gerados, do que para a não geração deles, para a prevenção deles. O argumento de que se trata de política e plano de resíduos sólidos e, por isso, o foco é o gerenciamento dos resíduos,

tem-se, na própria lei, também como objetivo, a gestão integrada de resíduos sólidos (Art. 7º, VII), definida como “conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável” (Brasil, AR. 3º, XI). A gestão integrada, que vai além do manejo dos resíduos gerados, abrangendo estratégias que antecedem a geração dos resíduos, como a ecoeficiência e a tecnologia limpa, que refletem na produção e consumo sustentável, somada a ordem de prioridade da lei, também expressa como diretriz, fundamentam uma abordagem mais densa voltada para a etapa anterior a geração do resíduo.

Complementando a discussão com os objetivos de articulação entre os setores do poder público e o empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos (Art. 7º, VIII) e de capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos (Art. 7º, IX), na dimensão da não geração de resíduos destaca-se a prevenção, a antecipação da geração dos resíduos sólidos e de danos ao meio ambiente e a saúde, como verificado neste princípio.

Neste sentido ainda, tendo por base a Diretiva 2008/98/CE, a concepção de desenvolvimento sustentável da PNRS e a proposta de dimensões de não geração para entendimento da prioridade de gestão e gerenciamento de resíduos disposta na lei, até que ponto seria mais coerente a Lei nº 12.305/2010 ter incluído a não geração apenas como diretriz e iniciar a ordem de prioridade, como objetivo, na prevenção e consequente redução? A inclusão da não geração sem definição, deu abertura para a discussão da não geração de produção e consumo, que é contraditória e crítica ao desenvolvimento sustentável e à reestrutura do capital que resulta dele. Por outro lado, é a presença da não geração que lança luz, ainda que bem tímida, incipiente, nos planos de resíduos, à caminho da superação dessa contradição.

O objetivo da priorização nas aquisições e contratações governamentais de produtos reciclados e recicláveis (Art. 7º, XI,a), bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo ambientalmente sustentáveis (Art. 7º, XI,b) remetem ao consumo sustentável e, por isso, foi incluído nesta dimensão. O consumo social sustentável que compõe este objetivo na seção a qual foi entendido como representativo, da dimensão da não geração de rejeito.

A Avaliação do Ciclo de Vida do Produto (ACV) é a “compilação e avaliação das entradas, das saídas e dos impactos ambientais potenciais de um sistema de produto ao longo

do seu ciclo de vida” (ABNT ISO 14040:2001, p. 3). O estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto (Art. 7º, XIII), pode ser utilizado para se entender melhor o sistema de produção como um todo para aprimoramento da produção de um produto (Brandalise, 2014), promovendo a não geração de resíduos.

A incorporação de sistemas de gestão ambiental e empresarial também impacta positivamente na prevenção da geração de resíduos sólidos. O incentivo ao desenvolvimento desses sistemas (Art. 7º, XIV da PNRS), entendidos como “conjunto de elementos inter-relacionados ou interativos de uma organização [...], para estabelecer políticas, objetivos [...] e processos [...] para alcançar objetivos” (ABNT ISO 14001:2015, p. 1), focados na melhoria contínua dos processos produtivos e no reaproveitamento de resíduos sólidos, promovem uma gestão integrada eficiente e alinhada às práticas sustentáveis. Eles facilitam não apenas o cumprimento das diretrizes legais, mas também impulsionam a inovação, reduzem custos e ampliam a competitividade empresarial.

O último objetivo relacionado com a dimensão da não geração de resíduos foi o referente à rotulagem ambiental (Art.7º, XV). A presença do rótulo ambiental ou declaração ambiental em um produto é uma afirmação em relação aos aspectos ambientais do produto ou serviço (ABNT ISO 14020:2002). O estímulo à rotulagem ambiental e ao consumo sustentável favorece a produção, que por sua vez está ligada a tecnologias limpas e redução da geração de resíduos no processo produtivo.

Na dimensão da não geração de resíduos, os planos de resíduos sólidos (Art. 8º, I) desempenham um papel central, pois é neles que são planejadas e estruturadas as estratégias de redução, abrangendo tanto a produção quanto o consumo sustentável, em níveis nacional, estadual e municipal, conforme o conteúdo mínimo estabelecido pela PNRS. Nos planos de gerenciamento de resíduos sólidos, as metas devem ser direcionadas à minimização da geração de resíduos (Art. 21, VI) e as ações preventivas voltadas ao gerenciamento adequado desses resíduos (Art. 21, V).

A redução e a minimização da geração de resíduos estão diretamente relacionadas à implementação de estratégias inovadoras e sustentáveis, viabilizadas por meio da cooperação técnica e financeira entre os setores público e privado (Art. 8º, VI). Esse instrumento é essencial para fomentar o desenvolvimento de pesquisas voltadas à criação de novos produtos, métodos, processos e tecnologias de gestão, que promovam tanto a produção mais limpa quanto o consumo sustentável. Ao articular esforços e recursos de diferentes

setores, é possível potencializar outro instrumento, o da pesquisa científica e tecnológica (Art. 8º, VII), fortalecendo ações de não geração de resíduos.

Nas disposições gerais da PNRS, o Art. 5º estabelece sua articulação com a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), instituída pela Lei nº 9.795/1999, a qual define a educação ambiental como “[...] os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade” (Art. 1º).

A PNEA também garante que todos têm direito à educação ambiental (Art. 3º) e determina que diferentes atores sejam responsáveis por promovê-la. Entre eles, destaca-se o Poder Público (Art. 3º, I) e as empresas, entidades de classe, instituições públicas e privadas, que devem implementar programas de capacitação para trabalhadores. Esses programas visam não apenas melhorar e controlar o ambiente de trabalho, mas também abordar os impactos do processo produtivo no meio ambiente (Art. 3º, V).

Como instrumento previsto na Lei nº 12.305/2010, a educação ambiental (Art. 8º, VIII) está disponível para os diversos planos de resíduos sólidos previstos na política, mas é mencionada explicitamente apenas no conteúdo mínimo dos PMGIRS. Nesse contexto, a educação ambiental é um componente estratégico da dimensão da não geração de resíduos, pois tem o potencial de formar consumidores mais conscientes e sustentáveis. Contudo, seu alcance deve ir além do consumidor final, abrangendo também produtores e trabalhadores, pois é no processo produtivo que a não geração deve ser priorizada. Embora as tecnologias limpas e ecoeficientes sejam fundamentais, elas dependem de pessoas para serem pesquisadas, desenvolvidas e implementadas. Da mesma forma, são as decisões humanas que determinam a escolha e aquisição das tecnologias mais eficientes, bem como a operação de máquinas e sistemas no ambiente de trabalho.

Assim, a educação ambiental, ao capacitar esses atores, promove uma integração entre o uso responsável de tecnologias e práticas produtivas sustentáveis, fortalecendo a não geração de resíduos e contribuindo para os objetivos da PNRS.

As questões econômicas influenciam nas escolhas tanto no âmbito da produção quanto no do consumo. Assim, o instrumento de incentivos fiscais, financeiros e creditícios (Art. 8º, IX) desempenha o papel de estimular o investimento em tecnologias limpas e práticas de produção sustentável, que, por sua vez, contribuem para o consumo consciente e sustentável.

A PNRS apresenta seus os mecanismos financeiros e de crédito no instrumento seguinte, Fundo Nacional do Meio Ambiente e o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Art. 8º, X). O primeiro foi criado pela Lei nº 7.797/1989, “[...] com o objetivo de desenvolver os projetos que visem ao uso racional e sustentável de recursos naturais, incluindo a manutenção, melhoria ou recuperação da qualidade ambiental no sentido de elevar a qualidade de vida da população brasileira” (Brasil, 1989, Art. 1º), enquanto o segundo “[...] é um fundo especial de natureza contábil e financeira e tem o objetivo de financiar a inovação e o desenvolvimento científico e tecnológico com vistas a promover o desenvolvimento econômico e social do País” (Brasil, 2021, Art. 1º). Esses instrumentos econômicos incentivam a inovação, fortalecem a integração entre sustentabilidade ambiental e viabilidade econômica e promovem a não geração de resíduos.

Por fim, das diretrizes, além do Art. 9º que observa a ordem de prioridade da gestão e gerenciamento de resíduos, trazendo a redução como segundo nível da hierarquia, o Art. 11 incumbe aos Estados fazer o controle e a fiscalização das atividades dos geradores sujeitas a licenciamento ambiental. Neste contexto, a fiscalização é promotora de cumprimento da lei, por isso, promotora da não geração de resíduos para além da proatividade e regulação voluntária do mercado, da pressão imposta pelo consumidor sustentável.

6.3. Dimensão da não geração de rejeitos: princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes

No âmbito da não geração de rejeito, o princípio da prevenção e precaução (Art. 6º, I) incentiva a inovação tecnológica e o reaproveitamento de materiais, minimizando a geração de rejeitos, uma vez que pressiona o setor produtivo a promover o gerenciamento dos resíduos gerados por meio de processos mais eficientes e de menor impacto ambiental, favorecendo a recuperação deles.

O princípio do poluidor-pagador e protetor-recebedor (Art. 6º, II) reforça a responsabilidade econômica na gestão de rejeitos, assegurando que os custos da degradação ambiental sejam internalizados, estimulando produtores e consumidores a investirem em práticas de reutilização, reciclagem, compostagem e, nos casos previstos na lei (Art. 33), o estabelecimento do sistema de logística reversa, alinhando interesses econômicos e ambientais.

O desenvolvimento sustentável (Art. 6º, IV) representa a dimensão da não geração e rejeitos por meio das novas rotas tecnológicas e criação mercados focados na economia

circular, transformando a inovações que evita a geração de rejeitos em oportunidades econômicas e sociais.

Na perspectiva da não geração de resíduos, a cooperação entre setores do poder pública, empresas e sociedade (Art. 6º, VI) viabiliza ações conjuntas e integradas que facilitam alcançarem objetivos comuns, como o desenvolvimento dos sistemas de logística reversa e coleta seletiva, práticas que rompem com a linearidade e promovem a circularidade na gestão e gerenciamento de resíduos, e que dependem da colaboração entre indivíduos e organizações (Silva Filho e Soler, 2012).

O princípio da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos (Art. 6º, VII) reforça que a não geração de rejeitos depende de um esforço coletivo e articulado de todo o ciclo produtivo. Sem práticas segregação adequada, o descarte correto, coleta seletiva, a logística reversa, e as tecnologias para a recuperação, os resíduos perdem seu valor econômico e social, sendo descartados e destinados com os rejeitos, diminuindo o tempo de vida útil dos aterros. Ao tratar os resíduos reutilizáveis e recicláveis como bens econômicos e de valor social (Art. 6º, VIII), a PNRS o distingue do conceito de rejeito, incentivando o reaproveitamento de materiais e reduz o volume encaminhado à disposição final ambientalmente adequada.

Por fim, o princípio do direito da sociedade à informação e ao controle social (Art. 6º, X) promove, mediante transparência, o fortalecimento da implementação de práticas que resultem na não geração de rejeitos por meio da participação ativa da sociedade no processo.

Dos objetivos que representam a dimensão da não geração de rejeito, o objetivo II, relativo à ordem de prioridade, abrange a reutilização, a reciclagem e o tratamento dos resíduos sólidos, desconsiderando a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, não entendida como recuperação e, portanto, não compoendo nenhuma das dimensões propostas.

A gestão integrada de resíduos sólidos (Art. 7º, VII) é um objetivo que viabiliza o retorno da matéria-segunda ao ciclo produtivo, considerando todos os processos necessários de gerenciamento de resíduos, desde ações como segregação, descarte adequado, coleta seletiva e logística reversa, reduzindo significativamente a geração de rejeitos e promovendo sua reintegração ao processo produtivo. A articulação entre as diferentes esferas do poder público e o setor empresarial (Art. 7º, VIII) reforça a necessidade de cooperação técnica e financeira para a implementação de práticas de gestão integrada, incentivando a criação de

soluções compartilhadas, como os sistemas de logística reversa e tecnologias de reaproveitamento, que evitam a disposição inadequada de materiais.

A capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos (Art. 7º, IX) proporciona a formação de profissionais com competências técnicas para implementar métodos mais eficientes de gerenciamento e reaproveitamento de resíduos, reduzindo a quantidade de materiais que se tornam rejeitos.

A prioridade, nas aquisições e contratações governamentais, para bens, serviços e obras ambiental e socialmente sustentáveis (Art. 7º, XI, b), fomenta o mercado para produtos e serviços sustentáveis, fortalecendo as cooperativas de catadores e incentivando empresas a adotarem padrões de produção sustentáveis, ampliando a não geração de rejeitos. Em perspectiva complementar, o objetivo que propõe a integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis (Art. 7º, XII) nas ações de responsabilidade compartilhada fortalece o reaproveitamento de resíduos, ao mesmo tempo que promove inclusão social.

O estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto (Art. 7º, XIII) traz uma visão sistêmica sobre os impactos ambientais, superando a disposição final como fim do ciclo de vida do produto e fortalecendo a circularidade, por meio da recuperação e valorização dos resíduos.

O último objetivo associado a dimensão da não geração de rejeito é o incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial (Art. 7º, XIV), já que promove a melhoria contínua dos processos produtivos e a recuperação dos resíduos sólidos, reduzindo a geração de rejeitos e criando oportunidades para inovar e agregar valor econômico aos resíduos.

Dos instrumentos para a não geração de rejeitos, os planos de resíduos sólidos (Art. 8º, I) possibilitam o planejamento do gerenciamento dos resíduos gerados, sendo previstas metas de reutilização, coleta seletiva e reciclagem para o Planares, PERS e PMGIRS, com programas, projetos e ações para atendimento das metas previstas para os dois primeiros; e de reutilização e reciclagem para os Planos de Gerenciamento de Resíduos.

A coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas de responsabilidade compartilhada (Art. 8º, III) são indispensáveis para desviar os rejeitos dos aterros sanitários e assegurar que materiais com potencial de reaproveitamento sejam adequadamente segregados e reintegrados ao ciclo produtivo.

O incentivo à criação de cooperativas e associações de catadores (Art. 8º, IV) é instrumento de promoção da inclusão social e da valorização de materiais recicláveis, pois

realizam a triagem e viabilizam o reaproveitamento de resíduos, contribuindo para a diminuição da geração de rejeitos.

O objetivo da cooperação técnica e financeira entre os setores público e privado (Art. 8º, VI) incentiva o desenvolvimento de novas tecnologias para valorização de resíduos, diferencial, juntamente com a viabilidade econômica, para diferenciar estes dos rejeitos.

VII - a pesquisa científica e tecnológica impulsiona novas rotas tecnológicas de valorização dos resíduos sólidos, bem como de tecnologias para uso da matéria-segunda no processo produtivo.

A educação ambiental (Art. 8º, VIII) sensibiliza e conscientiza a sociedade para a reutilização e prolongamento do tempo de vida útil do material, antes do descarte, a segregação correta dos resíduos, a participação dos programas de coleta seletiva e logística reversa, promovendo o descarte ambientalmente correto. A participação ativa da sociedade nesses compromissos proporciona a implementação de ações alinhadas à responsabilidade compartilhada.

Os incentivos fiscais, financeiros e creditícios (Art. 8º, IX) oferecem vantagens econômicas para empresas e consumidores que investem em tecnologias de recuperação, coleta seletiva e logística reversa, sendo instrumentos da lei, de incentivos financeiros e creditícios, o Fundo Nacional do Meio Ambiente e o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Art. 8º, X).

Os acordos setoriais (Art. 8º, XVI) são “ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto” (Brasil, 2010, Art. 3º, I). O titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, mediante remuneração pelo setor empresarial, realizar atividades definidas por acordo setorial (Art. 36, IV), contribuindo para o cumprimento das metas estabelecidas os para fabricantes e consumidores de redução de rejeitos e de aumento do reaproveitamento de resíduos.

Os termos de compromisso (TC) e os termos de ajustamento de conduta (TACs) (Art. 8º, XVIII). são instrumentos “[...] previstos em outras legislações para a resolução de conflitos que estejam relacionados aos direitos difusos, coletivos ou individuais hegemônicos” (Silva Filho e Soler, 2012, p. 47). Segundo Soler, Machado Filho e Lemos (2012), o TC será utilizado em áreas de abrangência em que não há acordo setorial estabelecido ou regulamentação ou compromissos e metas estabelecidas e mais exigentes

previstas por outros instrumentos. Já o TAC é um compromisso que o causador de um dano assume para adequar a sua conduta às exigências da lei, geralmente junto ao Ministério Público ou órgão ambiental licenciador. Assim, estes instrumentos favorecem novas rotas tecnológicas de processos de recuperação e valorização dos resíduos, promovendo a não geração de rejeitos.

O consórcio público tem suas normas gerais dispostas na Lei nº 11.107/2005, sendo entendido como uma associação pública ou de pessoa jurídica de direito privado (Art. 1º), para o qual os objetivos “[...] serão determinados pelos entes da Federação que se consorciarem, observados os limites constitucionais” (Brasil, 2005, Art.2º) . O instrumento de incentivo à adoção de consórcios ou de outras formas de cooperação entre os entes federados, amplia as escalas de recuperação dos resíduos, pois viabiliza instalações e tecnologias de compostagem e de reciclagem com redução dos custos para os consorciados e eficiência na gestão de resíduos.

Por fim, as diretrizes que promovem a não geração de rejeito são as de observação da reciclagem e recuperação dos resíduos (Art. 9º) na gestão e gerenciamento de resíduos, e de distribuição das competências entre os entes federativos para promover uma gestão integrada e eficiente dos resíduos sólidos (Art. 10 e Art. 11). Cabe aos entes federados, em organização conjunta, a articulação entre o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR), o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA) e o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SINIMA) (Art. 12). A integração de informações fornece informações mais completas para o planejamento, monitoramento, identificação de melhorias proporcionando a não geração de rejeitos e valorização dos resíduos.

Considerando os fundamentos da PNRS que são comuns as três dimensões da não geração, segue quadro 5 com a comparação dos aspectos considerados representativos e para melhor visualização das diferenças identificadas.

Quadro 7: Diferenciação dos fundamentos da PNRS comuns as três dimensões da não geração.

Dimensões / Fundamentos	Não geração de produção e consumo	Não geração de resíduos	Não geração de rejeitos
Princípio (Art. 6º, I) Prevenção – Prevenção	“maleza” Troca do capital natural pelo capital humano	Promoção da redução quantitativa e qualitativa dos resíduos	Gerenciamento dos resíduos gerados na produção e pós-consumo com minimização de rejeitos
Objetivos (Art. 7º, II) Ordem de prioridade	Não geração	Redução	Reutilização, reciclagem e recuperação* dos resíduos sólidos
Instrumentos (Art.8, I) Planos de Resíduos	Apenas citada na perspectiva da produção	Meta de redução e minimização	Metas de reutilização, reciclagem
Instrumentos (Art.8, VII) Pesquisa científica e tecnológica	Produção de conhecimento e tecnológica de superação do consumismo e da obsolescência planejada	Promoção da produção mais limpa	Rotas tecnológicas para o reaproveitamento dos resíduos sólidos
Instrumentos (Art.8, VIII) Educação Ambiental	Visão crítica, com identificação das contradições da produção e consumo sustentáveis	Formação de indivíduos conscientes e sustentáveis.	Reutilização, segregação dos resíduos, descarte correto dos resíduos na coleta seletiva e nos programas de logística reversa.
Diretrizes (Art. 9º) Ordem de prioridade	Não geração	Redução	Reutilização, reciclagem e recuperação* dos resíduos sólidos

*readequação da nomenclatura, de tratamento para recuperação, conforme discussões promovidas na tese.

Fonte: Elaborado pela autora.

6.4. Abrangência e aplicabilidade das dimensões da não geração na PNRS

Considerando a quantidade de princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes relacionadas a cada uma das dimensões da não geração, verificou-se na PNRS maior abrangência da dimensão de não geração de resíduos, seguida da não geração de rejeito e, em menor abrangência, a não geração de rejeitos. A abrangência da não geração na PNRS está representada na figura 10, a seguir.

Figura 10: Abrangência das dimensões da não geração na PNRS.



Fonte: Elaborado pela autora.

Como critério de aplicabilidade da prioridade da não geração, considerou-se os resultados da pesquisa por palavras-chaves na PNRS, no Planares, no PERS do Estado de São Paulo, assim como a abrangência das dimensões na política a partir dos princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes identificados como representantes das dimensões. Assim, atribuiu-se a maior aplicabilidade para a dimensão da não geração de resíduos, aplicabilidade intermediária para a dimensão da não geração de resíduos e menor aplicabilidade para a dimensão da não geração de rejeitos. Considerando a aplicabilidade, atribuiu-se graus de dificuldade para as dimensões, os quais podem ser verificados no quadro 6 a seguir.

Quadro 8: Aplicabilidade e grau de dificuldade de aplicabilidade das dimensões de não geração na PNRS.

Dimensões	Palavras-chave (% por dimensão)	Nº de Princípios	Nº de Objetivos	Nº de Instrumentos	Nº de Diretrizes	Aplicabilidade	Grau de dificuldade de aplicabilidade
Não geração de produção e consumo	0	2	1	3	1	Baixa	Avançado/Terciário
Não geração de resíduos	31,58%	6	10	6	2	Média	Intermediário/Secundário
Não geração de rejeito	68,42%	7	8	11	4	Alta	Básico/Primário

Fonte: Elaborado pela autora.

Levando em consideração que os instrumentos são os meios pelos quais a legislação é aplicada na prática, elaborou-se a figura 11 para representar a abrangência da PNRS e sua aplicabilidade a partir dos instrumentos nela apresentados.

Figura 11: Abrangência e aplicabilidade das dimensões da não geração na PNRS.



Fonte: Elaborada pelo próprio autor.

6.5. Considerações do Capítulo 5

Verificou-se neste capítulo que as dimensões da não geração são aplicáveis, mas com variação de aplicabilidade conforme a dimensão da não geração abordada. A variação de aplicabilidade resulta da abordagem dada para cada uma delas pela PNRS, tanto

mencionando palavras-chave que representam as dimensões ao longo do documento, quanto nos seus fundamentos, proporcionando maior ou maior abrangência das dimensões.

Deste cenário conclui-se que a dimensão da não geração de produção e consumo tem baixa abrangência na lei e baixa aplicabilidade, sendo de aplicabilidade baixa – terciário/avançado, apresentando um grau de dificuldade de aplicabilidade denominado avançado, terciário; a dimensão da não geração de resíduos tem abrangência intermediária, aplicabilidade média e grau de dificuldade de aplicabilidade intermediário/secundário. Já a não geração de rejeito tem alta abrangência na lei e alta aplicabilidade, com grau de dificuldade de aplicabilidade básico/primário, tendo maior subsídio da PNRS para ser efetivado, o que foi verificado na busca por palavras-chaves realizada no Planares e PERS do Estado de São Paulo.

A pesquisa realizada nesta tese visou propor um conceito de não geração para a PNRS com o intuito de se ter clareza do que está sendo tratado quando se faz referência a não geração nos planos de resíduos, para o estabelecimento de metas, para o cumprimento da ordem de prioridade da lei. A proposta que se faz aqui é ampla, devido à complexidade da temática: Não geração é a composição de três dimensões, produção e consumo, resíduos e rejeito, que diferem entre si e são complementares e, em conjunto promovem a manutenção do capital natural para as futuras gerações, qualidade de vida e ambiental.

A presente proposta de não geração abrange uma dimensão contra hegemônica, a dimensão da não geração de produção e consumo, com críticas ao modo de produção capitalista que estimula o consumismo de produtos provenientes de produção sustentável e ressalta as tecnologias mais eficientes, que usam menos matérias-primas e geram menos resíduos, sem abordar a obsolescência planejada, a durabilidade dos produtos e sem desacelerar a produção e o consumo, além de diluir as ações de consumo sustentável em proatividade por parte dos consumidores, que devem se atentar para origem dos produtos que consome e realizar o descarte ambientalmente correto. Mas o conceito também abrange a dimensão da não geração de resíduos, destacando a importância da produção e do consumo sustentáveis, que promovem a redução do volume e da periculosidade dos resíduos e utilizam as matérias-primas e insumos com maior eficiência, produzindo mais com menos, assim como a dimensão de não geração de rejeitos, que fortalece a circularidade dos materiais, diminuindo a pressão em ambas as pontas do ciclo de vida do produto, extração de matéria-prima e descarte de resíduos sólidos.

Trata-se de um conceito amplo, uma proposta para ser debatida, para se discutir a que se refere a prioridade da não geração presente na PNRS, quais as possibilidades de ações que promovem a não geração e os impactos dessas ações para a disponibilidade de recursos para as próximas gerações.

7. Considerações finais da tese

A presente tese abordou a não geração como prioridade na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), um conceito central, mas pouco explorado na legislação brasileira e nos referenciais de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos. A pesquisa destacou lacunas conceituais e práticas que dificultam sua aplicação como ferramenta efetiva de gestão ambiental. Para superar essas limitações, foram propostas dimensões analíticas que ampliam a compreensão da não geração, estruturando-a em três dimensões: a não geração na produção e consumo, a não geração de resíduos e a não geração de rejeitos.

Ao longo da análise, a abordagem dialética permitiu integrar aspectos históricos e sociais ao entendimento das dinâmicas de produção e consumo, permitindo progredir na construção de práticas de não geração. Os resultados obtidos evidenciaram que, apesar de a PNRS apresentar avanços, como deve ser entendida a inclusão da hierarquia de gestão de resíduos na lei, a ausência de uma conceituação clara e de metas específicas para a não geração restringe seu potencial transformador.

Para a conceituação da não geração, buscou-se referências internacionais de hierarquia de gestão e gerenciamento de resíduos, encontrando no movimento Lixo Zero e na Diretiva 2008/98/CE elementos para a proposição de dimensões de não geração, considerando o momento de interferência no ciclo de vida para a não geração, propondo-se as dimensões de não geração de produção e consumo, não geração de resíduos e não geração de rejeitos. Tais dimensões foram embasadas na literatura e relacionadas a palavras-chaves que permitiram analisar a PNRS, o Planares e o PERS do Estado de São Paulo, concluindo-se haver um predomínio de abrangência da não geração de rejeito em relação a não geração de resíduos e desta em relação a não geração de produção e consumo, a qual não é referenciada na legislação. Deste contexto, decorre maior aplicabilidade da não geração de rejeitos, em relação à não geração de resíduos, e uma semente no que se refere a não geração de produção e consumo.

Cabe pontuar que as dimensões propostas, assim como a aplicabilidade delas, não se limitam a PNRS, mas abrangem a gestão e gerenciamento de resíduos sólidos em outros contextos e normativas, uma vez que a conceituação parte de propostas internacionais e de referencial amplo, para um conceito para a PNRS. No que se refere a aplicabilidade das dimensões, ao se considerar diferentes contextos socioeconômicos, políticos e culturais, verifica-se que os países, a exemplo dos membros da OCDE estudados por Demajorovic

(1995) e o Brasil, estão em graus diferentes de dificuldade de aplicabilidade e, quando se observa o Brasil, um mosaico compõe a realidade dos Estados e municípios brasileiros em relação à aplicabilidade da não geração. A aplicabilidade das dimensões que compõem a não geração está intimamente relacionadas a diferentes níveis de ações, como a educação ambiental, a gestão pública e mesmo de aspectos econômicos. É preciso ir além das atitudes proativas dos consumidores e empresas, na expectativa de mudança do mercado para a produção e consumo sustentável.

Por fim, a pesquisa propõe um conceito operacional de não geração para a PNRS, que considera o ciclo de vida dos produtos e abrange princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes. É um olhar acadêmico para documentos da esfera técnica com forte interferência de questões políticas e econômicas.

O conceito proposto não é um ponto final, mas um marco inicial para futuras investigações e políticas públicas mais eficazes. Com isso, espera-se que os resultados desta tese possam contribuir para o avanço teórico e prático da gestão de resíduos no Brasil, auxiliando gestores públicos, empresas e a sociedade em geral a adotar práticas mais sustentáveis e comprometidas com a preservação ambiental.

Referências Bibliográficas

ANACLETO, C., BEUREN, F. H., LOHN, V. M., CAMPOS, L. M. S., & Miguel, P. A. C. (2012). Ecoeficiência e produção mais limpa: uma análise das publicações em quatro periódicos brasileiros da Engenharia de Produção. *Sistemas & Gestão*, 7(3), 476-489. DOI: 10.7177/sg.2012.v7.n3.a15.

ANDRADE, Daniel Caixeta; ROMEIRO, Ademar Ribeiro. Serviços ecossistêmicos e sua importância para o sistema econômico e o bem-estar humano. **Texto para discussão. IE/UNICAMP**, v. 155, p. 1-43, 2009. Disponível em: <http://uricer.edu.br/cursos/arq_trabalhos_usuario/3811.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2025.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RESÍDUOSSE MEIO AMBIENTE. **ABREMA**. Disponível em: <<https://www.abrema.org.br/sobre/>>. Acesso em: 30 jan. 2025.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 14040: Gestão ambiental – Avaliação do ciclo de vida – Princípios e estrutura**. Rio de Janeiro. 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 14020: Rótulos e declarações ambientais: Princípios Gerais**. Rio de Janeiro. 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT ISO 14001:2015: Sistemas de gestão ambiental: requisitos com orientações para uso**. Rio de Janeiro. 2015.

BAUDRILLARD, J. **A sociedade de consumo**. Rio de Janeiro, Elfos, 1995.

BAUMAN, Z. (1925). **Vida para consumo: a transformação das pessoas em mercadorias**. Tradução Carlos Alberto Medeiros. – Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2008.

BRANDALISE, L. T. Matriz de classificação de produtos ecologicamente corretos com base na análise do ciclo de vida do produto. *Revista Competitividade e Sustentabilidade – ComSus*, Paraná, v. 1, n. 1, p. 1 – 16, jan/dez. 2014. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/comsus/article/view/11459/8674>. Acesso em: 19 nov. 2024.

BRASIL. **Lei nº 7.797, de 10 de julho de 1989**. Cria o Fundo Nacional de Meio Ambiente e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/17797.htm#:~:text=Art..de%20vida%20da%20popula%C3%A7%C3%A3o%20brasileira. Acesso em: 20 nov. 2024.

_____. **Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9795.htm. Acesso em: 05 jan. 2010.

_____. **Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005**. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Lei/L11107.htm. Acesso em: 27 nov. 2024.

_____. **Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010.** Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, 2010. D.O.U. de 03/08/2010, p. 2.

_____. **Lei nº 12.813 de 16 de maio de 2013.** Dispõe sobre o conflito de interesses no exercício de cargo ou emprego do Poder Executivo federal e impedimentos posteriores ao exercício do cargo ou emprego. Brasília, 2013. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/lei/112813.htm>. Acesso em 30 jan. 2025.

_____. **Lei nº 13.186, de 11 de novembro de 2015.** Institui a Política de Educação para o Consumo Sustentável. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113186.htm>. Acesso em: 11 jul. 2024.

_____. **Lei Complementar nº 177, de 12 de janeiro de 2021.** Altera a Lei Complementar nº 101, de 4 de maio de 2000, para vedar a limitação de empenho e movimentação financeira das despesas relativas à inovação e ao desenvolvimento científico e tecnológico custeadas por fundo criado para tal finalidade, e a Lei nº 11.540, de 12 de novembro de 2007, para modificar a natureza e as fontes de receitas do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), e incluir programas desenvolvidos por organizações sociais entre as instituições que podem acessar os recursos do FNDCT. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/LCP/Lcp177.htm#art2. Acesso em: 20 nov. 2024.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Qualidade Ambiental. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos - Planares** [recurso eletrônico] / coordenação de André Luiz Felisberto França... [et. al.]. – Brasília, DF: MMA, 2022. ISBN 978-65-88265-15-4.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Sistema Nacional de Informação sobre a gestão dos resíduos sólidos. SINIR+.** Disponível em: <<https://sinir.gov.br/informacoes/plano-nacional-de-residuos-solidos/>>. Acesso em Acesso em: 25 de mar. 2024.

BUENO, A. C. **A concepção de desenvolvimento sustentável nos Parâmetros Curriculares Nacionais.** 2010. 107 f. Dissertação (Mestrado em Educação Escolar) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Letras, Campus de Araraquara. 2010.

CARSON, R. **Primavera silenciosa.** 1962.

CAVALCANTI, C. Concepções da economia ecológica: suas relações com a economia dominante e a economia ambiental. *Estudos avançado*, 24, n. 68, p. 53-67, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/vTMxPYD5vKCJ4fj7c5Q9RbN/>. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-40142010000100007>. Acesso em: 17 out. 2024.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. 2024a. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/logisticareversa/fase-1-termos-de-compromisso-para-a-responsabilidade-pos-consumo-de-residuos-2011-2014/>>. Acesso em: 7 set. 2024.

_____. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. 2024b. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/logisticareversa/fase-2-termos-de-compromisso-para-a-logistica-reversa-de-residuos-pos-consumo-2015-em-andamento/>>. Acesso em: 7 set. 2024.

CIRCLE ECONOMY FOUNDATION. The circularity gap report 2024: a circular economy to live within the safe limits of the planet. Amsterdam: Circle Economy, 2024. Disponível em: <https://reports.circularity-gap.world/cgr-global-2024-37b5f198/CGR+Global+2024+-+Report.pdf>. Acesso em: 23 dez. 2024.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO (CMMAD). **Our Common Future**. 1987. Disponível em: <https://digitallibrary.un.org/record/139811?v=pdf>. Acesso em: 30 set. 2024.

CONSUMERS INTERNATIONAL; MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA); MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (MEC); INSTITUTO DE DEFESA DO CONSUMIDOR (IDEC). **CONSUMO SUSTENTÁVEL**: Manual de educação. Brasília: Consumers International/ MMA/ MEC/ IDEC, 2005. 160 p. ISBN 85-87166-73-5

EFING, A. C.; SOARES, A. A. C.; PAIVA, L. L. de. Reflexões sobre o tratamento jurídico da obsolescência programada no Brasil: implicações ambientais e consumeristas. *Revista Novos Estudos Jurídicos – Eletrônica*, vol. 21 – n. 3 – set-dez 2016. Disponível em: www.univali.br/periodicos. DOI 10.14210/nej.v2.p.1266-1292. ISSN Eletrônico 2175-0491.

CRESPO, S.; COSTA, S. S. DA. Planos de gestão. In.: **Política Nacional, Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos**. [organizadores] Arnaldo Jardim, Consuelo Yoshida, José Valverde Machado Filho. Barueri, SP: Manole, 2012. (Coleção Ambiental). p. 283 – 302.

DALY, H. E. **Desenvolvimento sustentável**: definições, princípios, políticas. *Cadernos de Estudos Sociais*, Recife, vol. 18, nº. 2, p. 171-184, jul./dez., 2002.

DIAMOND, J. Jared Diamond em porque as sociedades entram em colapso/ *TED2003*. Youtube, fev. 2003. Disponível em <https://www.ted.com/talks/jared_diamond_why_do_societies_collapse?language=pt-br#t-185508> Acesso em: 02 ago. 2020.

DIAS, G. F. **Educação ambiental**: princípios e práticas. 2004. 9 ed. São Paulo: Gaia, 2004.

DUARTE, N. **A individualidade para si: contribuição a uma teoria histórico-social da formação do indivíduo**. São Paulo: Autores Associados, 1993.

_____. **Vigotski e o “aprender a aprender”**: crítica às apropriações neoliberais e pós-modernas da teoria vigotskiana. 2. ed. Campinas: Autores Associados, 2001.

EBREO, A., VINING, J. How Similar are Recycling and Waste Reduction? Future Orientation and Reasons for Reducing Waste as Predictors of Self-Reported Behavior. *Environment and Behavior*, v. 33, n. 3, p. 424-448, 2001. Disponível em: <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=31d50291df4a485909a3fd1381ea6b9410418f87>. Acesso em: 27 out. 2024.

EUROPEAN COMMISSION [DG Environment] *Waste Prevention – Handbook: Guidelines on waste prevention programmes*. Brussels: European Commission, Oct. 2012.

FAGLIARI, R. A. **Um olhar para a Economia Circular e a Simbiose Industrial como base para o avanço da Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Tese de Doutorado. Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais. São Carlos, 2023.

FARIA, M. F. B. A política de resíduos sólidos na União Europeia e no Brasil: estudo comparativo e análise quanto à efetividade. *Revista do Programa de Direito da União Europeia*. Ed. n. 3. 2014. P. 97- 132. Disponível em: <https://periodicos.fgv.br/rpdue/article/view/68142/65772>. Acesso em: 27 out. 2024.

FRANÇA, S. L. B.; QUELHAS, O. L. G.; MEIRINO, M. J.; NETO, J. V. A metodologia Produção mais Limpa para a Ecoeficiência no Desenvolvimento de Produto. In.: 4th INTERNATIONAL CONFERENCE ON INDUSTRIAL ENGINEERING AND INDUSTRIAL MANAGEMENT, XIV Congreso de Ingeniería de Organización. Donostia-San Sebastián, September 8th-10th, 2010.

FREIRE, E. M.; MORAIS, E. R. C. de. Avaliação da Evolução da coleta seletiva: usando análise envoltória de dados (DEA). *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*, Auidabã, v.5, n.1, Dez 2013, Jan, Fev, Mar, Abr, Mai 2014. ISSN 2179-6858. DOI: 10.6008/SPC2179-6858.2014.001.0017

GARCIA, E. **Pesquisa bibliográfica versus revisão bibliográfica**: uma discussão necessária. *Línguas & Letras*, v. 17, n. 35, p. 291-294, 2015. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/linguaseletras/article/view/13193/10642>. Acesso em: 27 out. 2024.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6^a ed. São Paulo: Atlas, 2008. 200p.

GONÇALVES-DIAS, S. L. F.; GHANI, Y. A.; CIRIANO, T. A. R. P. **Discussões em torno da prevenção e da Política Nacional de Resíduos Sólidos**. *Ciência e Sustentabilidade – CeS*. ISSN 2447-4606. v. 1, n. 1, p. 34-49, jul/dez 2015.

GONÇALVES, L. C. **O comércio justo na cadeia produtiva e os perfis de responsabilidade social**. 2007. 156f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Centro Universitário Nove de Julho, São Paulo, 2007.

GUIMARÃES, S. S. M.; TOMAZELLO, M. G. C. A formação universitária para o ambiente: educação para a sustentabilidade. In: 26^a REUNIÃO ANUAL DA ANPEd, Poços de Calda, 2003.

HUBERMAN, L. **História da Riqueza do Homem**. 21. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1986.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE) **Cidades e Estados**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/sp.html>>. Acesso em: 27 out. 2024.

KUMAR, S.; PUTNAM, V. *Cradle to cradle: Reverse logistics strategies and opportunities across three industry sectors*. *International Journal of Production Economics*, v. 115, n. 2, p. 305–315, 2008. DOI: [10.1016/j.ijpe.2007.11.015](https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2007.11.015). Acesso em: 30 jan. 2025.

LAYARGUES, P. P. Sistemas de gerenciamento ambiental, tecnologia limpa e consumo verde: a delicada relação empresa-meio ambiente no ecocapitalismo. *Revista de Administração de Empresas*. São Paulo, v. 40, n. 2, abr./jun. 2000. P. 80-88.

_____. O cinismo da reciclagem: o significado ideológico da reciclagem da lata de alumínio e suas implicações para a educação ambiental. LOUREIRO, F.; LAYARGUES, P.; CASTRO, R. (Orgs.) **Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania**. São Paulo: Cortez, 2002, 179-220.

_____. *Educação Ambiental Crítica e a Política Nacional de Resíduos Sólidos: o que fazer com a propaganda do consumismo e a obsolescência planejada?* (lecture). Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística – SEMILSP: São Paulo. 04 nov. 2015. Disponível em: <https://semil.sp.gov.br/educacaoambiental/prateleira-ambiental/3-dialogos-de-ea-gestao-integrada-de-residuos-solidos/>. Acesso em: 18 ago. 2022.

_____. **Políticas de Gestão e Educação Ambiental para Resíduos Sólidos na Economia de Mercado: a Obsolescência Planejada e os limites da Sustentabilidade no Capitalismo**. Ensaio premiado com Menção Honrosa no XIII Concurso Internacional 'Pensar a Contracorriente', 2016 (Havana, Editorial Nuevo Milenio, no prelo).

LIPOVETSKY, G. 1944. **A felicidade paradoxal**: ensaio sobre a sociedade de hiperconsumo / Gilles Lipovetsky; tradução Maria Lucia Machado. – São Paulo: Companhia das Letras, 2007.

LOGAREZZI, A. **Educação Ambiental em resíduo**: o foco da abordagem. In.: Consumo e resíduo: fundamentos do trabalho educativo. [org.] Heloisa Chalmers Sista Cinquetti; Amadeu Logarezzi. São Carlos: EdUFSCar, 2006.

MACHADO, P. A. L. Princípios da PNRS. In.: **Política Nacional, Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos**. [organizadores] Arnaldo Jardim, Consuelo Yoshida, José Valverde Machado Filho. Barueri, SP: Manole, 2012. (Coleção Ambiental). p. 39 – 56.

MAROTTI, A. C. B.; GONÇALVES, J. C.; SANTIAGO, C. D.; PUGLIESI, E.; NEVES, L. L.; BUENO, A. C. A. A política nacional de resíduos sólidos e a cultura de consumo da modernidade: relações e reflexões. In: XXXI CONGRESO ALAS, 31., 2017, Montevideu. *XXXI Congreso ALAS 2017 Acta Académica*.

MÉSZÁROS, I. Tradução: Paulo Cezar Castanheira, Sérgio Lessa. **Para além do capital: rumo a uma teoria da transição**. 1 ed. São Paulo: Boitempo, 2002. p. 13-156.

MICHAELIS. Dicionário Michaelis on line. Definição de “dimensão”. Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/dimens%C3%A3o/>. Acesso em: 30 de out. 2024.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Plano de Ação para Produção e Consumo Sustentáveis no Brasil**. Brasília – DF, 2011-2014. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/producao-e-consumo-sustentavel/plano-nacional.html>. Acesso em: 25 de mar. 2024.

ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988.

PEDROSA, J.G., PEREIRA, F.V.L. A obsolescência planejada e a influência do modo de vida americano baseado na superprodução e no desperdício: a atualidade da obra sexagenária de Vance Packard. Trabalho apresentado no dia 16 de outubro de 2013, no Grupo de Trabalho 18 – Educação para o desenvolvimento sustentável. 2013. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/285275990_A_obsolescencia_planejada_e_a_influencia_do_modos_de_vida_americano_baseado_na_superproducao_e_no_desperdicio_a_atualidade_da_obra_sexagenaria_de_Vance_Packard. Acesso em: 03 de nov. de 2018.

PEREIRA, S.S.; CURI, R.C. Modelos de gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos: a importância dos catadores de materiais recicláveis no processo de gestão ambiental. In: LIRA, WS.; CÂNDIDO, GA., orgs. **Gestão sustentável dos recursos naturais: uma abordagem participativa**. Campina Grande: EDUEPB, pp. 149-172. 2013. Disponível em: <https://books.scielo.org/id/bxj5n/pdf/lira-9788578792824-06.pdf> . Acesso em: 21 out. 2024.

REI, F; NETO, P. P. de C. Resíduos sólidos: marcos regulatórios internacionais e aspectos de importação. In.: **Política Nacional, Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos**. [organizadores] Arnaldo Jardim, Consuelo Yoshida, José Valverde Machado Filho. Barueri, SP: Manole, 2012. (Coleção Ambiental).

RIBEIRO, W. C. **A Ordem Ambiental Internacional**. 2. ed. São Paulo: Contexto, 2005.

RODRIGUES, T. O. **Minimizar a geração de resíduos sólidos: um guia conceitual**. Brasília: Ibict, 2020. Disponível: <http://www.amazonialegalsemresiduo.ibict.br/wp-content/uploads/2021/02/2020.-IBICT.-ALSR.-Minimizar-a-gera%C3%A7%C3%A3o-de-res%C3%ADuos-s%C3%B3lidos-um-guia-conceitual..pdf>. Acesso em: 02 jul. 2024.

RUCKSTADTER, F. M. M.; RUCKSTADTER, V. C. M. Pesquisa com fontes documentais: levantamento, seleção e análise. In. TOLEDO, C. A. A.; GONZAGA, M. T. C. **Metodologia e técnicas de pesquisa: as áreas de ciências humanas**. Maringá: Ed. UEM, 2011. P. 101-120.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente. **Plano de resíduos sólidos do estado de São Paulo 2020** [recurso eletrônico] / Secretaria de Infraestrutura e

Meio Ambiente; Autores André Luiz Fernandes Simas ... [et al.]; Organizadores André Luiz Fernandes Simas ... [et al.] ; Coordenação Gil Kuchembuck Scatena ... [et al.] ; Colaboradores Adriano Ambrósio Nogueira de Sá ... [et al.]. – 1.ed. – São Paulo: Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, 2020. 1 arquivo de Acesso em: 03 de jun. 2024.texto (277 p.): il. color., PDF; 33,5 MB. Disponível em: ISBN 978-65-993223-0-3. Acesso em: 03 de jun. 2024.

_____. Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística. **3º Diálogos de EA – Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**. 2019. Disponível em: < <https://semil.sp.gov.br/educacaoambiental/prateleira-ambiental/3-dialogos-de-ea-gestao-integrada-de-residuos-solidos/>>. Acesso em: 18 set. 2023.

SAVIANI, D. Breves considerações sobre fontes para a História da Educação. In: LOMBARDI, J. C.; NASCIMENTO, M. I. M. (Org.). **Fontes, história e historiografia da educação**. Campinas: Autores Associados, 2004, p. 03-12.

SILVA, A. H.; FOSSÁ, M. I. T. Análise de conteúdo: exemplo de aplicação da técnica para análise de dados qualitativos. IV Encontro de Ensino e Pesquisa em Administração e Contabilidade. Brasília/ DF. 3 a 5 de novembro de 2013.

SILVA FILHO, C. R. V.; SOLER, F. D. **Gestão de resíduos sólidos: o que diz a lei**. São Paulo: Trevisan Editora Universitária, 2012. ISBN: 978-85-99519-38-7.

SISINNO, C. L. S. **Ecoeficiência aplicada à redução da geração de resíduos sólidos** / Cristina Lúcia S. Sisinno, Andréa C. Lima Rizzo, Ronaldo L. Corrêa dos Santos. Série Estudos e Documentos. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2011. ISSN 0103-6319. ISBN 978-85-61121-81-5.

SOARES, A. de A. R.; NOVICKI, V. **Educação ambiental através de livros didáticos de História do segundo segmento do Ensino Fundamental**. In: 29ª REUNIÃO ANUAL DA ANPEd, Caxambu, 2006.

SOLER, F. D.; MACHADO FILHO, J. V.; LEMOS, P. F. I. Acordos setoriais, regulamentos e termos de compromisso. In.: **Política Nacional, Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos**. [organizadores] Arnaldo Jardim, Consuelo Yoshida, José Valverde Machado Filho. Barueri, SP: Manole, 2012. (Coleção Ambiental). p. 3 – 38.

TOALDO, MA. M. Sob o signo do consumo: status, necessidades e estilos. *Revista FAMECOS*. Porto Alegre, nº 7, nov. 1997. P. 89 – 97.

TOLEDO, R. F. de; PELICIONI, M. C. F. A educação ambiental nos Parques Estaduais Paulistas no âmbito das recomendações de Tbilisi. In: 27ª REUNIÃO ANUAL DA ANPEd, Caxambu, 2004.

YOSHIDA, C. Competência e as diretrizes da PNRS: conflitos e critérios de harmonização entre as demais legislações e normas. In.: **Política Nacional, Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos**. [organizadores] Arnaldo Jardim, Consuelo Yoshida, José Valverde Machado Filho. Barueri, SP: Manole, 2012. (Coleção Ambiental). p. 3 – 38.