

Uilmer Rodrigues Xavier da Cruz
Ricardo Alexandrino Garcia
(Organizadores)

ESTUDOS
AVANÇADOS SOBRE
ECO(LOGIA)NOMIA
DO CONHECIMENTO
E TECNOLOGIAS
DISRUPTIVAS NA
RECICLAGEM

CRUZ, U. R. X. da; GARCIA, R. A. (Orgs). Estudos avançados sobre eco(logia)nomia do conhecimento e tecnologias disruptivas na reciclagem. 1ª Ed: Gradus Editora. Bauru, São Paulo. 2022.

FICHA TÉCNICA

Editor-chefe

Lucas Almeida Dias

Projeto gráfico

Paulo Ricardo Cavalcante da Silva

Diagramação

Tatiane Santos Galheiro

Comitê Editorial Científico – Gradus Editora 2022

Dr. Douglas Manoel Antonio de Abreu Pestana Dos Santos

Dra. Cintya de Oliveira Souza

Dra. Ana Cláudia Bortolozzi

Dra. Andreia de Bem Machado

Dra. Manuela Costa Melo

Dr. Carlos Gomes de Castro

Dra. Ana Beatriz Duarte Vieira

Dra. Janaína Muniz Picolo

Dr. Yan Corrêa Rodrigues

Dr. Thiago Henrique Omena

Dr. Luís Rafael Araújo Corrêa

Dr. Fábio Roger Vasconcelos

Dr. Leandro Antônio dos Santos

Dr. Gustavo Schmitt

Dra. Renata Cristina Lopes Andrade

Dra. Daniela Marques Saccaro

Dra. Gladys del Carmen Medina Morales

Dra. Márcia Lopes Reis

Os estudos presentes neste livro estão em andamento no doutorado em Geografia da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG.

**Uilmer Rodrigues Xavier da Cruz
Ricardo Alexandrino Garcia
(Organizadores)**

**ESTUDOS
AVANÇADOS SOBRE
ECO(LÓGIA)NOMIA
DO CONHECIMENTO
E TECNOLOGIAS
DISRUPTIVAS NA
RECICLAGEM**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Estudos avançados sobre eco(logia)nomia do conhecimento e tecnologias disruptivas na reciclagem. / organizadores, CRUZ, U. R. X. da; GARCIA, R. A.

Bauru, SP: Gradus Editora, 2022.

111p.. : il. (algumas color.) ; PDF.

Inclui bibliografias.

978-65-88496-70-1

1. Meio ambiente; 2. Diversidade; 3. Ecologia

CDD 577

SUMÁRIO

LISTA DE SIGLAS.....	7
APRESENTAÇÃO	9
POR OUTRA ECO(LOGIA)NOMIA E SUSTENTABILIDADE <i>FOR ANOTHER ECO(LOGY)NOMY AND SUSTAINABILITY.....</i>	15
CONTRIBUIÇÕES TEÓRICAS E METODOLÓGICAS DA ECONOMIA DO CONHECIMENTO: OS “DEGRAUS” APLICÁVEIS NA RECICLAGEM BRASILEIRA <i>THEORETICAL AND METHODOLOGICAL CONTRIBUTIONS OF THE KNOWLEDGE</i> <i>ECONOMY: THE “STEPS” APPLICABLE IN BRAZILIAN RECYCLING</i> <i>CONTRIBUCIONES TEÓRICAS Y METODOLÓGICAS DE LA ECONOMÍA DEL</i> <i>CONOCIMIENTO: LOS “PASOS” APLICABLES EN EL RECICLAJE BRASILEÑO</i>	35
TECNOLOGIAS DISRUPTIVAS AMBIENTAIS DE ALTO IMPACTO POPULACIONAL VOLTADAS AO DESCARTE DE MATERIAIS RECICLÁVEIS <i>DISRUPTIVE ENVIRONMENTAL TECHONOLOGIES OF HIGH POPULATION IMPACT</i> <i>AIMED AT THE DISPOSAL OF RECYCLABLE</i>	79
SOBRE OS AUTORES	111

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ACAMJG	<i>Associação de Catadores do Aterro Metropolitano de Jardim Gramacho</i>
ANCAT	Associação Nacional dos Catadores
APA	Área de Preservação Ambiental
CRS	Secretaria Estadual do Meio Ambiente
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPEA	<i>Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada</i>
MESC	Movimento de Expansão Social Católica
MNCR	Movimento Nacional dos Catadores(as) de Materiais Recicláveis
MNRU	Movimento Nacional da Reforma Urbana
MST	Movimento do Trabalhadores sem Terra
ONG	Organização não governamental
PANGEA	Centro de Estudos Socioambientais
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
RRERJ	Rede de Reciclagem do Estado do Rio de Janeiro
SICONV	Sistema de Gestão de Convênios e Contratos de Repasse do Governo Federal
SIG	Sistemas de Informações Geográficas

A história da catação de materiais recicláveis no Brasil é uma história recente, que remonta à metade do século XX, tendo início precisamente nos anos 1950, mediante a precarização das condições econômicas do país e o aumento do contingente de pessoas desempregadas e pobres (TAVARES, 2015). É uma história que se relaciona intimamente com o desenvolvimento do capitalismo em países emergentes, desenrolando-se na esteira das estratégias adotadas pelos governos para fortalecer a economia (SOUZA, 2013).

Durante a Segunda República, o Governo do Brasil, então encabeçado por Getúlio Vargas, adotou um regime de cunho populista, que conferia ao Estado o papel de orientar a política econômica do país de modo a estimular a industrialização nacional. Esse regime vigorou pelo menos até a década de 1950, quando começou a apresentar sinais de desgaste, deixando a economia à beira do colapso. Ocorre que, devido ao forte apelo nacionalista, pelo qual se priorizava o desenvolvimento industrial com capital exclusivamente brasileiro, impedindo a entrada de investimentos estrangeiros e a participação destes na economia, o preço da produção brasileira caiu drasticamente.

Para contornar esse problema, o Governo recorreu a expedientes que, visando a não atingir as classes dominantes, com as quais firmara acordos, acabaram por prejudicar as classes populares. Estas tiveram seus recursos reduzidos, devido à inflação, e assistiram ao crescimento do desemprego, concomitantemente à redução dos salários (SOUZA, 2013). É nessa conjuntura que o ofício da catação aparece, para os desempregados e pobres, como uma forma viável de garantir a própria sobrevivência. Conforme Tavares (2015), “as pessoas catavam a fim de garantir o seu próprio sustento e o sustento de sua família” (p. 27).

A catação, no entanto, não aparece apenas como sequela do desenvolvimento capitalista do Brasil, mas também como possibilidade de tratamento para seus sintomas, dentre eles, o da geração de lixo urbano¹. Pinhel (2013) descreve que os catadores existem desde o início da industrialização nacional, sendo os primeiros a comporem essa classe os homens que se dedicavam à coleta do papel que provinha das gráficas. Nesse mesmo período, segundo Passinato (2015), era frequente também a figura do garrafeiro, que não se ocupava apenas das garrafas, mas também da sucata. É nesse continuum que surge o trabalhador da catação, que, devido a sua condição de desempregado e, portanto, excluído dos modos de produção formais, passa a coletar os resíduos do consumo alheio como forma de subsistência (TAVARES, 2015).

Esse trabalhador, desde então, cumpre uma função socioeconômica, a saber: a de reintroduzir no circuito de produção os restos gerados pelo capitalismo, reduzindo seus impactos na paisagem urbana. Não obstante, ele passa a cumprir também uma função

¹Podemos acrescentar o próprio desemprego como outro sintoma do desenvolvimento do capitalismo que vem sendo tratado pela atividade de catação, tendo em vista que esta surge justamente como uma saída dessa condição, ainda que por uma via informal.

ambiental, ao fazer dos restos do consumo matéria-prima para a indústria, minimizando a necessidade de extração de recursos naturais ao passo que despolui o meio ambiente. Não é à toa que a atividade de catação tem despertado, nas últimas décadas, o interesse de geógrafos. Em suma, os resíduos sólidos, seus impactos socioambientais no espaço urbano e sua gestão pelas redes de reciclagem, incluindo os catadores, têm sido aspectos muito abordados pela ciência geográfica na atualidade (NEVES; MENDONÇA, 2016).

Devido ao estatuto da catação no discurso capitalista, os catadores estão alocados na base da pirâmide social. Devido a seus encargos, eles também são tomados como a base do ciclo produtivo. Ocorre que a exacerbada produção capitalista de nossa época faz com que se produza também um número excessivo de rejeitos, o qual precisa de alguém que o maneje. Esse alguém é comumente representado pela força de trabalho de uma população explorada e marginalizada, que sofre com os baixos rendimentos, enquanto aqueles que a exploram lucram com os frutos de seu trabalho. Esse alguém não é ninguém além do próprio trabalhador da catação, cuja força de trabalho é fundamental para a manutenção desse circuito. Aliás, é dentro da indústria de reciclagem que o catador se vê mais inserido na lógica mesma do capital. Isso ocorre porque tal indústria opera segundo as leis da oferta e da procura, cooptando toda uma rede com seu poder de compra. Seu lucro, aliás, é obtido através da exploração do excedente da força de trabalho e do valor irrisório pago pelos materiais coletados pelos catadores, reproduzindo, na economia informal, a mesma lógica da economia formal, porém sem seus proveitos.

Outro significativo que ganha o estatuto de conceito nesta tese é a expressão produção tecnológica, que diz respeito aos produtos e aos processos tecnológicos empregados a fim de solucionar os problemas práticos da sociedade (SERZEDELLO; TOMAÉL, 2011). Como sugerimos, a industrialização provocou — e não apenas no Brasil — o crescimento do consumo, o qual, por sua vez, fez com que a indústria intensificasse a extração de recursos naturais para a produção de objetos consumíveis (ZANIRATO; ROTONDARO, 2016). Não obstante, como sublinhamos, assistimos, como efeito disso, ao aumento da produção de lixo nas cidades. Todas essas consequências, oriundas do capitalismo, têm causado diversos problemas sociais. Estes, no entanto, não são os únicos: além deles, enfrenta-se hoje uma série de impasses ecológicos, que se relaciona ao mau uso ou ao abuso dos recursos naturais, que são tomados como matéria-prima na indústria. Em vista dessa situação, a tecnologia comparece como um instrumento ímpar de conscientização das massas, indo além de sua funcionalidade trivial no cotidiano. Mais ainda, ela pode contribuir para o enfrentamento do problema, servindo como uma adição às práticas de coleta seletiva e reciclagem já realizadas pelos catadores de materiais recicláveis.

Entendemos que não é possível viver hoje sem as tecnologias e as facilidades que elas nos proporcionam. Da mesma forma, não é possível sobreviver sem usufruir da natureza. Contudo, é imprescindível que pensemos em formas de mitigar os impactos

sociais e ecológicos dessa atitude com vistas a um futuro comum, tanto para nós quanto para nossos descendentes. É em virtude dessa necessidade que se desenvolve o conceito de sustentabilidade, ou desenvolvimento sustentável, como uma possibilidade de conectar a globalização e a economia, tão indispensáveis na atualidade, ao bem-estar social e do meio ambiente, que não é menos importante.

A sustentabilidade diz respeito, basicamente, ao equilíbrio entre atitudes voltadas para o desenvolvimento econômico e ações de preservação do meio ambiente. Ela altera radicalmente o processo de tomada de decisão por parte dos governantes, empresários, consumidores e trabalhadores, que, durante muito tempo, levaram em consideração apenas critérios econômicos. Em conformidade com o Relatório Brundtland, o desenvolvimento sustentável se preocupa em atender “[...] às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade as gerações futuras atenderem a suas próprias necessidades” (COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 1991, p. 46), o que só é possível mediante a observação de aspectos sociais e ambientais no processo produtivo.

É interessante observar que o manejo de resíduos sólidos, representado pela coleta e pela seleção de materiais recicláveis, ainda que tenha uma função importante para o meio ambiente, emula um modo de produção derivado do sistema capitalista, o qual acaba por validar o caráter exploratório e excludente da população que realiza esse trabalho, contribuindo para a manutenção das relações de poder implícitas e da posição de marginalização desse coletivo. Trata-se, sem dúvida, de uma via de mão dupla, havendo, de um lado, a situação de desemprego, que faz com que as pessoas busquem atividades informais, e, de outro, as atividades informais, que colaboram para a manutenção da lógica do capital, que necessita de um exército industrial de reserva para explorá-lo, sem que esse receba pelo excedente de seu trabalho. Em síntese, a catação, que desponta como uma estratégia de sobrevivência para a camada da população que se encontra em situação de desemprego e pobreza, é também uma das formas de trabalho e fornecimento de matéria-prima que alimenta o circuito superior da economia capitalista (GONÇALVES, 2006).

O Rio de Janeiro é berço de uma rede de reciclagem que chama nossa atenção devido à multiplicidade de atores: a Rede de Reciclagem do Estado do Rio de Janeiro. Esta é composta por nove sujeitos principais, sendo eles a indústria da reciclagem, os movimentos sociais, as organizações não-governamentais (ONGs), o Estado, os atravessadores (comércio), as redes de cooperativas, as próprias cooperativas, os catadores cooperados e os catadores não cooperados (catadores de rua). Por ser tão plural, ela interessa a esta pesquisa, que tem como objetivo identificar como ocorre a produção social e a produção tecnológica do trabalho da catação em uma rede de reciclagem — agora, nomeadamente, na Rede de Reciclagem do Estado do Rio de Janeiro. Partimos da hipótese, já levantada, de que tal rede de reciclagem, assim como outras do Brasil, opera segundo a lógica do sistema capitalista de produção, apoiando-

se no desenvolvimento baseado na desigualdade de classes, o que adquire significação pela exploração da força de trabalho e pelo valor ínfimo pago pelo material coletado pelos trabalhadores da catação.

Acerca da produção social da catação, consideramos que esta incorre em um fenômeno que representa a prática de sujeitos sociais cujas trajetórias são marcadas, especificamente, pelo funcionamento excludente e explorador do trabalho no sistema capitalista de produção. Tais sujeitos constituem seus cotidianos ao longo de redes geográficas desiguais, que atendem, sobretudo, à lógica de reprodução do capital, entalhando diferenças sociais baseadas em classes. Esses processos, de uma geografia da desigualdade e da exploração do trabalho, interligam e fazem interagir, de maneira interdependente, múltiplas escalas geográficas.

No que tange à produção tecnológica do trabalho de catação, levamos em consideração o que se convencionou chamar de patentes verdes. Nesta tese, aliás, apresentaremos duas tecnologias disruptivas que se inserem no bojo dessa produção: a lixeira inteligente e o placar da reciclagem, que têm como propósito conscientizar as massas sobre a importância da catação e da reciclagem, possibilitando, talvez, um novo olhar sobre o catador — um olhar capaz de revesti-lo de reconhecimento e valorização por seu trabalho. Tratam-se de tecnologias aplicadas experimentalmente em eventos culturais, as quais revelam alto potencial de impacto.

Este livro está organizada em 3 capítulos, O primeiro capítulo, intitulado Por outra eco(logia)nomia e sustentabilidade², introduz a análise sobre a produção tecnológica da coleta seletiva. Nele, realizamos uma digressão, na qual consideramos importante o estudo dos territórios socioespaciais para a compreensão dos contextos políticos e sociais oriundos da relação entre o homem e a natureza. Além disso, discutimos como o passado colonialista do Brasil influencia diretamente nas dinâmicas econômicas, políticas, sociais, territoriais e ambientais dos dias de hoje. Também demonstramos como o conceito de desenvolvimento sustentável passou a fazer parte das discussões globais relacionadas à luta pela preservação ambiental e fomentou o surgimento dos movimentos sociais e ambientalistas em um contexto de forte urbanização e consumo.

Observamos, ainda, como é impossível separar os homens de todas as transformações que ocorrem e que também são derivadas do meio ambiente. O ser humano, sendo grande causador do problema, precisa se responsabilizar e se conscientizar sobre os impactos que essas ações terão no futuro. Outro ponto tratado nesse capítulo é mais atual e relaciona o abuso ou o mau uso dos recursos naturais às questões de ordem sanitária, como o aparecimento de doenças.

O segundo capítulo, Contribuições teóricas e metodológicas da economia do conhecimento: os degraus aplicáveis na reciclagem brasileira³, busca detalhar a chamada

²CRUZ, U. R. X.; GARCIA, R. A. Por outra eco(logia)nomia e sustentabilidade. Revista Tocantinense de Geografia Araguaína, v. 10, n. 21, 2021.

³CRUZ, U. R. X.; GARCIA, R. A. Theoretical and methodological contributions of the knowledge economy: the applicable steps in Brazilian recycling. International Educative Research Foundation and Publisher, v. 9, n. 5, p. 417-459, 2011.

economia do conhecimento, nas perspectivas de emprego, educação, meio ambiente e inovação, além de relacioná-la com a coleta de materiais recicláveis. O objetivo desse capítulo é compreender como o conhecimento, a experiência e as inovações são fundamentais para a melhoria dos processos e do trabalho em indústrias e organizações – aqui, especificamente a indústria da reciclagem. Seguindo essa premissa, defende o papel da conscientização, acreditando que a condição dos catadores continua muito desvalorizada, apesar de esses profissionais serem tão importantes, tanto para a sociedade quanto para o meio ambiente. É essa a via aberta para que tratemos no capítulo final sobre as patentes verdes e seu potencial de operar mudanças na indústria e na sociedade.

A propósito do último capítulo, este, intitulado Tecnologias disruptivas ambientais de alto impacto populacional voltadas ao descarte de materiais recicláveis⁴, versa sobre a possibilidade de a tecnologia, indo além de seu uso trivial, ser empregada no enfrentamento de impasses ambientais, servindo como uma adição ao trabalho já exercido pelo catador e, mais ainda, operando uma conscientização nas massas, de modo que estas revejam seus comportamentos ligados ao consumo e suas perspectivas acerca dos catadores. Esse capítulo traz ainda as discussões sobre as primeiras tecnologias “verdes”, bem como sobre as invenções brasileiras voltadas ao processamento de resíduos sólidos. Paralelamente, aborda conceitos de inovação da informação e tecnologias disruptivas para fins comerciais, apresentando duas ferramentas tecnológicas com elevado conteúdo educativo e grande capacidade de mudar a forma de pensar e os hábitos de consumo das pessoas. Por fim, enfatiza a importância de estudos voltados para o comportamento das tecnologias diante de questões contemporâneas como sustentabilidade e preservação ambiental. Nossa aposta é a de que esses instrumentos, mais do que operar uma produção tecnológica relacionada à reciclagem, podem desconstruir velhos paradigmas e estabelecer novos, através dos quais a sociedade pode encarar o trabalho e o trabalhador da catação de uma forma em que ambos sejam reconhecidos valorizados pelo papel e pela função que cumprem no tecido social, na esfera econômica e no âmbito ecológico.

Seguindo o percurso descrito acima, lançaremos luz sobre a problemática que elegemos para este trabalho de tese, visando a colaborar com a luta desses trabalhadores, tão invisibilizados em um jogo de forças em que estão em posição desigual em relação a seus adversários.

⁴CRUZ, U. R. X.; GARCIA, R. A. Disruptive environmental technologies of high population impact aimed at the disposal of recyclable materials. International Educative Research Foundation and Publisher, v. 8, n. 8, p. 152–175, 2020.

RESUMO

O grande processo de industrialização que o mundo tem experimentado vem trazendo consequências diversas, como problemas sociais e questões ecológicas relacionadas ao esgotamento dos recursos naturais. À vista disso, é importante pensar em formas de diminuir os impactos sociais e ecológicos advindos desse processo no futuro. É a partir daí que surge o conceito de sustentabilidade, como uma possibilidade de conectar a economia com o bem-estar social e do meio ambiente. Nesse seguimento, este trabalho busca estabelecer um diálogo, à luz de autores como Pádua (2005), Gonçalves (2018) e Grzybowski (2011), que abordam os fenômenos da realidade através da lente da ciência geográfica, acerca de reflexões e definições de suma importância para os dias de hoje. Entre essas reflexões, encontra-se o estudo dos territórios socioespaciais nos contextos políticos e sociais que advêm da relação entre o homem e a natureza. Também são apresentados os conceitos de novo realismo ecológico, iniquidade global, enfoque flutuante, biocivilização, entre outros. Tendo isso em vista, é possível concluir que o Brasil precisará de recursos naturais, presentes na diversidade de seu território, para combater sua dívida social. Contudo, para que esse enfrentamento não prejudique o meio ambiente, será preciso também criar mecanismos que superem a superficialidade identificada no enfoque flutuante, priorizando a preservação ao meio ambiente.

Palavras-chave: Ecologia Política. Economia. Sustentabilidade ambiental.

ABSTRACT

The great industrialization process has been bringing consequences, such as the various social problems, as well as ecological questions that are related to the extinguishing of natural resources. In this sense, it's important to think of ways to decrease the social and ecological impacts arising from these practices in the future. From that point, the concept of sustainability arises, as a possibility to connect the economy, social welfare and the environment. Therefore, this work sought to establish a dialogue, in the light of authors such as Pádua (2005, Gonçalves (2018) and Grzybowski (2011), among others, who approach the phenomena of reality through the eyes of Geographic Science and from reflections and definitions of paramount importance for today. Among these reflections, there is the study of socio-spatial territories in the political and social contexts that arise from the relationship between man and nature. Also presented here are the concepts of the "New Ecological Realism" "Global Iniquity", "Floating Approach", "bio civilization" etc. Thus, it was possible to conclude that Brazil will need natural resources, present in the diversity of its territory, to combat its social debt. harm the environment, it will also be necessary to create mechanisms that overcome the superficiality mentioned in the floating approach, giving priority to preserving the environment.

Keywords: Political Ecology. Economy. Environmental Sustainability

⁵ Palavras iniciais, Revisão de literatura, O presente artigo faz parte da pesquisa em andamento no curso de Doutorado em Geografia — Programa de Doutorado em Geografia do Instituto de Geociências da Universidade Federal de Minas Gerais —, na linha de pesquisa de Produção do Espaço, Ecologia, Política, Cultura e Educação em Geografia. À FAPEMIG, pela concessão de bolsa de pesquisa.

INTRODUÇÃO

No século XVIII, com a Revolução Industrial, além de a economia mercantil passar a ser caracterizada como capitalista, ocorreram mudanças nas relações do homem com a natureza. Assistimos, por exemplo, à revolução energética, pela qual o homem conseguiu ter “domínio” sobre os recursos naturais, com o objetivo de produzir energia e aplicá-la na indústria, nos meios de transporte e na navegação. Não obstante, esse grande processo de industrialização levou ao crescimento do consumo e, conseqüentemente, à intensificação do uso de recursos naturais, bem como ao aumento da produção de resíduos. Todas essas conseqüências, oriundas do processo de industrialização, têm causado diversas conseqüências sociais, como a má distribuição de renda, a pobreza extrema e o uso de mão-de-obra precarizada, além de impasses ecológicos que se relacionam ao mau uso dos recursos naturais.

Embora entendamos que hoje não é mais possível sobreviver sem as facilidades, as tecnologias e tudo mais que se pode extrair da natureza, é imprescindível pensar em formas de mitigar os impactos sociais e ecológicos do usufruto dos recursos naturais no futuro. É nesse ponto que se insere a noção de desenvolvimento sustentável. A Comissão Mundial sobre Desenvolvimento e Meio Ambiente da Organização das Nações Unidas publicou em 1987 o Relatório Brundtland, conhecido também como Nosso futuro comum. Nesse documento, a Comissão dissemina a ideia de desenvolvimento sustentável, definindo-o, desde o início, como “[...] aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem a suas próprias necessidades” (COMISSÃO MUNDIAL SOBRE DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE, 1987/1991, p. 46).

A Comissão aponta que, nos tempos mais recentes, estamos assistindo ao progresso da ciência e da tecnologia, o qual traz confortos materiais para as vidas de nossos contemporâneos. Esse progresso, entretanto, não deve estar desalinhado de questões referentes à preservação do meio ambiente e de seus recursos naturais. O desenvolvimento econômico e social, segundo o que o relatório preconiza, deve estar em sintonia com o uso consciente do que a natureza pode oferecer. É nesse ponto que o desenvolvimento sustentável se faz necessário. Ele constitui “[...] um processo de transformação no qual a exploração dos recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional se harmonizam e reforçam o potencial presente e futuro” (COMISSÃO MUNDIAL SOBRE DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE, 1987/1991, p. 49). Objetiva-se com isso realizar a manutenção do meio ambiente, para que ele seja profícuo às próximas gerações.

De maneira geral, o desenvolvimento sustentável tem como princípios básicos a retomada do crescimento econômico, a otimização da qualidade desse crescimento, o atendimento das necessidades essenciais, a oferta de empregos, a manutenção de um nível populacional sustentável, a conservação e o uso consciente de recursos naturais,

a reorientação do progresso, de modo a não prejudicar o meio ambiente, e a inclusão de pautas ambientais no processo de tomada de decisões socioeconômicas (COMISSÃO MUNDIAL SOBRE DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE, 1987/1991).

Para que esses princípios se tornem fins, é necessário que haja uma política que assegure a participação efetiva da população nas tomadas de decisão, uma economia que gere excedentes e conserve o *savoir-faire* técnico de maneira constante e confiável, uma produção e um consumo conscientes, que respeitem a base ecológica do desenvolvimento, uma tecnologia apta a se adaptar com vistas a solucionar impasses que desgastem a natureza e uma administração flexível e capaz de se corrigir, se necessário (COMISSÃO MUNDIAL SOBRE DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE, 1987/1991). Conforme o relatório *Nosso futuro comum*, esses requisitos devem adquirir “[...] o caráter de objetivos que devem inspirar a ação nacional e internacional para o desenvolvimento” (p. 70). Como a realidade tem atestado, no entanto, a ideia de um desenvolvimento sustentável, no capitalismo, se mostra bastante utópica, uma vez que a busca de lucro faz com que as grandes empresas se interessem apenas pela dimensão econômica, desconsiderando os impactos que podem gerar na esfera ecológica/ambiental.

Para que o desenvolvimento sustentável deixe de parecer uma utopia, faz-se necessário um contexto social e político mais flexível, aberto a algumas concessões que podem, no futuro, se mostrar como aquilo que manteve a engrenagem da produção e da economia girando. É nesse sentido que se diz que, na prática da sustentabilidade, está implícita uma preocupação com a equidade social entre as gerações (COMISSÃO MUNDIAL SOBRE DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE, 1987/1991). Aqui, não se opera apenas com a ideia de manter o mundo um território profícuo para nossos filhos e os filhos de nossos filhos, mas também mantém o mundo profícuo para que a economia continue possível, para que a produção consiga extrair da natureza recursos para a geração de novas mercadorias e para o avanço das tecnologias.

Tendo isso em conta, este trabalho tem o objetivo de estabelecer o que é a geografia na perspectiva da produção política, social e ambiental do território. Além disso, concentra-se em estabelecer um diálogo com autores que, ao longo da história do pensamento científico geográfico, têm se preocupado em produzir reflexões conceituais, propondo apreender fenômenos da realidade através do olhar específico da geografia.

Para tanto, a discussão contida neste artigo está dividida em duas partes. A primeira considera o estudo dos territórios socioespaciais importante para a compreensão dos contextos políticos e sociais oriundos da relação entre o homem e a natureza. Além disso, discute como o passado colonialista do Brasil influenciou diretamente nas dinâmicas econômicas, políticas, sociais, territoriais e ambientais dos dias de hoje. Também demonstra como o conceito de desenvolvimento sustentável passou a fazer parte das discussões globais relacionadas à luta pela preservação ambiental e fomentou o surgimento de movimentos sociais e ambientalistas nesse contexto de forte

urbanização e consumo. Por fim, observa como é impossível separar os homens de todas as transformações que ocorrem e que também são derivadas do meio ambiente.

A segunda parte aborda o tema da urbanização, do consumo e das mudanças ambientais globais a partir dos pressupostos de alguns autores, dentre eles Pádua (2005), Gonçalves (2018) e Grzybowski (2011). Pádua (2005) propõe o conceito de novo realismo ecológico, o qual busca resolver os impasses político-sociais, econômicos e ambientais que são fruto de um pensamento atual segundo o qual a sociedade está dissociada do meio ambiente do qual faz parte — o chamado enfoque flutuante. Outro conceito trabalhado pelo autor é o de iniquidade global, que basicamente serve para dimensionar o índice de uso dos recursos naturais e do espaço ambiental. Na visão dele, a sustentabilidade não é sinônimo de política ambiental, pois possui ações mais globalizadas. Gonçalves (2018), por sua vez, faz uma análise minuciosa do Rascunho zero, proveniente do material O futuro que queremos, apresentado na Conferência das Nações Unidas Rio +20 de 2012. Esse documento dita uma série de ações que deveriam ser discutidas no evento e colocadas em prática a favor de um ambiente mais sustentável. Para o autor, o documento trata de questões econômicas e empresariais em detrimento das questões ambientais, apesar de ter como foco a mitigação dos problemas ambientais a partir do desenvolvimento sustentável. Finalmente, Grzybowski (2011) apresenta uma ideia mais utópica e subjetiva sobre o que é atualmente a questão da política ambiental e sobre como ela deveria ser. O autor afirma que os bens comuns não se assemelham à propriedade privada, devendo ser desconectados do ideal mercantilista e capitalista para que se consiga chegar à tão almejada ideia de biocivilização. Ele também relaciona a desigualdade social à questão da degradação ambiental.

SUSTENTABILIDADE, PLANEJAMENTO E POLÍTICAS URBANO-AMBIENTAIS: MOVIMENTOS SOCIAIS, AMBIENTALISTAS E ECO(LOGIA)NIA POLÍTICA

Juntamente a qualquer discussão sobre ecologia ou sustentabilidade e sobre os movimentos sociais ou ambientalistas envolvidos nessas esferas no contexto brasileiro, é fundamental que se considere também as questões relacionadas ao espaço ou território. Isso porque é preciso conhecer e compreender as especificidades de um país tão diverso e múltiplo em todos os seus aspectos.

Para Gonçalves (2005), a escala é primordial para a aplicabilidade de conceitos teórico-metodológicos nos estudos socioespaciais, justamente devido ao tamanho continental do Estado-nação brasileiro. Então, fatores como tempo, homem e natureza devem ser levados em consideração para a melhor compreensão da reprodução social e, não obstante, para uma melhor tomada de decisão, indissociada do território, que possa harmonicamente estar em consonância com outros Estados-nação.

Sendo assim, o conceito brasileiro de tropicalidade de Gonçalves (2005) se torna altamente atraente em sua formação territorial, sobretudo quando a abundante

apropriação de valor de recursos naturais exóticos se torna fonte lucrativa de negócios e domínio da colônia-mercantil nos séculos XVI e XVII. Essa colônia ditou a composição do bloco de poder vigente no Brasil. Ora, as condições socioambientais de distribuição de terra geraram grandes reflexos na sociedade em relação a aspectos econômicos, raciais, exclusões sociais e organizações espaciais. Isso ocorreu porque a riqueza e o poder foram concentrados nas mãos de poucos e havia uma pobreza massiva, principalmente das nações indígenas e dos negros (GONÇALVES, 2005).

Dado o exposto, tratar-se-á aqui da literatura que busca explicar e provocar reflexões sobre as implicações e desdobramentos desse processo na forma como se desenvolve hoje a política socioambiental. O artigo Políticas ambientais e construção democrática, de Acselrad (2001), por exemplo, traz um breve panorama/uma breve revisão de literatura sobre utopia e distopia com base nos preceitos da ecologia política no processo de construção democrático-ditatorial da formação territorial, econômica e de regulação ambiental brasileira. O autor contextualiza os processos do capitalismo, regidos por atores de Estado, as empresas privadas que detêm o controle dos recursos naturais, os sujeitos sociais, os movimentos de lutas e a organização da sociedade civil, que traça mecanismos simbólicos de resistência e organização para contrapor essa hegemonia conflitiva de poder.

O texto se apresenta atemporal, inclusive, “eu vejo o futuro repetir o passado” (CAZUZA, 1988), quando os tópicos frasais mostram exemplos variados e retóricas de falácias que permanecem presentes no tempo e na história como: “despolitização das práticas de governo”, “a saúde do povo depende da saúde dos bancos”, “precipitem-se num estouro da boiada”, “plena vigência dos mecanismos de mercado” etc. (ACSELRAD, 2001).

De acordo com Viola e Leis (1992), o conceito de desenvolvimento sustentável passou a ser um debate mundial crescente, fruto de preocupação pública. Com isso, tornou-se crescente também a luta pela preservação ambiental, que se originou com a criação de organismos não governamentais e grupos comunitários internacionais que militam no intuito de mitigar a intensificação dos problemas socioambientais e a erosão dos Estados nacionais por parte do mercado mundial. Os autores trazem um panorama temporal da criação institucional dessa problemática ambiental, de forma global, sendo que, na América Latina, esse boom aconteceu na década de 1980, época em que urgiu a necessidade de se implementar políticas de produção voltadas ao modo sustentável (mercado consumidor verde).

O principal entrave na adesão do conceito de desenvolvimento sustentável está em conseguir maior espraiamento e consolidação das bases de sustentação político-sociais, com implementações viáveis e realísticas dentro do cenário industrial de desenvolvimento dominante. Assim, faz-se necessário um arcabouço teórico forte, científico/tecnológico, de embate na mudança conceitual e cultural do “negacionismo” que permeia o tecido social em alguns setores políticos e camadas sociais conservacionistas (VIOLA; LEIS, 1992).

Paula et al. (1998) ressaltam a importância da grande mídia e a necessidade de um tripé que envolva o plano físico, biótico e antrópico. Eles expurgam ideias simplistas e práticas reducionistas, como “lixo zero” — da forma como se faz no Brasil —, sempre com iniciativas cosméticas. Os autores tecem seus argumentos voltados para a divisão internacional do trabalho, a economia, a tecnologia de ponta e o conhecimento científico, correlacionando-os diretamente à expansão/exclusão capitalista.

Os exemplos mencionados por Paula et al. (1998) mostram claramente essa rede de fluxos fixos voltados à circulação de poder econômico — importações e exportações — entre países desenvolvidos e subdesenvolvidos. É uma formação tecnológica de blocos regionais periféricos que desonera o Estado, retira direitos trabalhistas, abaixa a remuneração, reduz os custos de produção e centraliza a produção básica, fomentando uma dependência total de certos países, até mesmo quando se fala de produtos de linha industrial básica. O cerne dos autores é a luta pela conservação via debates, conferências, agendas, congressos e astúcias com a finalidade de pressionar o poder público e a comunidade internacional. Eles fazem contextualizações e panoramas históricos temporais sobre temas fundantes da ecologia política, trazendo à baila o passado que se repete no presente e que norteia as bases epistemológicas para as mudanças do futuro. Os autores contribuíram com a disciplina do tempo, voltada para a produção na sociedade capitalista/ambiental, em que o tempo deve ser consumido de maneira eficiente para a efetividade do trabalho e do desenvolvimento sustentável.

O Movimento Nacional da Reforma Urbana (MNRU) propôs inúmeras emendas à nova Constituição, mas poucas foram incorporadas no texto final de 1988. Apesar de promissora, a lei federal não obteve os resultados esperados. Os motivos para o insucesso de sua aplicação foram os obstáculos criados pelos empreiteiros, empresários imobiliários, proprietários de terras e políticos. “No Brasil, a trajetória da regulação urbanística na forma de leis de uso e ocupação do solo difundiram uma cultura em que os benefícios ao capital foram internalizados como direitos adquiridos associados ao direito de propriedade” (FILHO; COSTA, 2017, p. 6).

A ideia do “comum” sempre foi utilizada quando se mostrou necessária a união de determinado grupo para se manifestar, contrapor um governo, clamar um direito ou outras demandas coletivas. De acordo com Filho e Costa (2017, p. 6), “os comuns não são apenas o território de uma nova geração de grupos ativistas: nas metrópoles brasileiras, o fazer-comum **há muito tempo encontra-se incorporado nas favelas, periferias e espaços**”. **A ideia do “comum” é aceitar a mudança de perspectiva e propiciar a abertura do espaço urbano ao coletivo.**

De acordo com Smolka (1996), “não há como separar os problemas ambientais mais aflitivos destes ‘tempos (pós)-modernos’, dos processos de urbanização em geral, e da estruturação intra-urbana em particular” (p. 133). Essa associação estrutural é materializada tanto pela pressão sobre o meio ambiente natural, para a sustentação do modo de vida urbano, quanto pela natureza dos ambientes criados, conhecidos como

“cidades”. Portanto, podemos inferir que as questões de urbanização estão intimamente ligadas aos problemas ambientais.

Nesse sentido, na análise de propostas de mitigação dos problemas ambientais presentes nas cidades, é necessária a avaliação das ramificações das ações propostas, uma vez que estas podem interferir em todo o centro urbano. Os problemas ambientais não possuem soluções imediatas, assim como não surgem de forma instantânea. Nos países subdesenvolvidos, o cenário urbano desigual é ampliado: uma pequena parcela da população possui uma área urbana bem estruturada, em desfavor da outra grande parcela, que vive em áreas precarizadas. Desproporcionais também são as tribulações causadas pelos problemas ambientais sofridos por diferentes parcelas da população, posto que a administração do Estado pela elite é um dos fatores que contribui para a desigualdade intraurbana.

As cidades estão em constantes transformações. Desse modo, é necessário grande interesse e esforço para que sejam resolvidos os impasses nas questões de política urbana. Segundo Smolka (1996, p. 135), “enfrentar a questão ambiental significa também alterar o processo de estruturação interna da cidade, processo este que [...] tem desafiado as noções mais elementares de equilíbrio, homeostase e autossuficiência”.

De acordo com Swyngedouw (2001), “somente nos últimos anos uma aproximação começou a se afirmar entre pensamento ecológico, economia política, estudos urbanos e teoria crítica social” (p. 85). A partir desses princípios, pode ser possível criar uma nova e mais eficaz ecologia política urbana. O meio ambiente é essencial para a vida humana, não só para sua existência, mas também para as relações sociais. Nessa dependência que a humanidade tem da natureza, ambas passam por transformações. “Todo o corpo e coisa são cyborg, um mediador, parte social e parte natural, mas sem fronteira” (SWYNGEDOUW, 2001, p. 89). Então, convém afirmar que não é possível dissociar as relações sociais da natureza, sendo necessário — e urgente — abrir um debate que englobe essas duas correlações.

Ainda para Swyngedouw (2001), o “discurso ‘representacional’ da produção de conhecimento [...] não consegue problematizar como essa representação da socionatureza encontra-se inevitavelmente envolta em uma trama de significados simbólicos e discursivos” (p. 90). Sobre essa problemática, existem muitas suposições de “verdades” frágeis que podem ser facilmente refutadas. No entanto, para Swyngedouw (2001), o “processo de produção socionatural da cidade está inscrito num discurso representacional que produz a natureza/sociedade [...] um modo particular” (p. 90).

Outro ponto a se considerar é que a água tem um papel fundamental no processo de urbanização, sendo essencial para a sobrevivência de todas as espécies, inclusive para a vida humana. A humanidade buscou “domesticar” a água e monetizá-la, tornando-a também fator de acesso ou exclusão social. Na visão de Swyngedouw (2001), “a circulação e a urbanização da água tornam-se [...] envolvidas na ecologia política do estado local e

nacional, das divisões internacionais do trabalho e do poder, dos ciclos hidrológicos e climatológicos, regionais e globais” (p. 90).

Davis (2001), em diálogo com Greene (2005), trata de colocar o viajante em uma situação de paisagem não existente em seu imaginário. Porém, essa nova paisagem “moderna” não existia no cotidiano de vida do viajante. Tal visão ocular foge do urbano dito “avançado”, do industrial e do progresso e entra na miscelânea do bucólico, do tradicional, conhecido como “primitivo”. Vale ressaltar que essa frase é concebida na visão capitalista como se entrasse em um “túnel do tempo” que proporcionasse os caminhos da realidade: “antigo e moderno”.

O referido artigo tem o objetivo de mostrar os projetos que buscam mudanças arquitetônicas, paisagísticas, ambientais e populacionais causadas pela especulação imobiliária privada a partir do conhecido jargão “pensar grande”⁶ diante das áreas rurais do Sul da Califórnia. Davis (2001) relata várias formas de tentar amenizar o risco pelo zoneamento, construindo estruturas mitigadoras como: cinturões verdes, parques de diversões e canais de escoamento das inundações em vias públicas que, ao mesmo tempo, têm a intenção de conter a expansão populacional mal direcionada. Convém explicar que, historicamente, tais projetos sempre caminham juntos à exclusão das classes sociais mais baixas e a um distanciamento/uma migração dessa população de sua origem.

“A ecologia, em outras palavras, deteve-se aquém da mais subversiva, mas necessária, política de projeto urbano” (DAVIS, 2001, p. 87). Os números dessa (re)significação (re)produzida pelo capitalismo, nos meios rural e urbano, estão expressos nos inventários de mudanças de uso da terra, apresentando taxas — em uma série histórica de 20 anos — de 14,2% de crescimento residencial e 52,9% de queda em áreas agrícolas. Isso cria também as contradições expressas no espaço, quando o resultado são as cidades-fantasma, por exemplo. Outro ponto importante é o crescimento populacional de 1930 (3.000 habitantes) a 1960 (21.000 habitantes).

Sendo assim, a partir de tudo o que foi dito até aqui, cabe afirmar que é impossível dissociar o humano das transformações culturais, territoriais e tecnológicas do meio ambiente, uma vez que o homem é o grande causador dessas mudanças, por suas ações irresponsáveis e inconscientes em busca de lucro e conforto, sem considerar todos os impactos dessas ações no futuro. Essa visão ecológica e tudo o que a acompanha é o que será abordado no próximo tópico.

URBANIZAÇÃO, CONSUMO E MUDANÇAS AMBIENTAIS GLOBAIS

Primeiro, busca-se aqui entender o conceito do novo realismo ecológico e seus desdobramentos, de acordo com a visão de Pádua (2005). Para o autor, essa dinâmica

⁶O “pensar grande” virou um mantra de poder fácil para o capitalismo. Ele é corriqueiramente falado em qualquer situação que se deseja imprimir argumentos de poder e dominação.

pode ser observada desde o cálculo empresarial até as decisões políticas internacionais e consiste em um “esforço para superar o enfoque abstrato e flutuante que denomina o pensamento político e econômico contemporâneo, por meio do qual as sociedades tendem a ser vistas como flutuantes acima do planeta terra e seus ecossistemas” (PÁDUA, 2005, p. 1). Ou seja, o pensamento que impera é aquele que não considera que a sociedade faz parte de um ecossistema, enxergando-se do lado de fora de todas as transformações que ocorrem no meio ambiente, por exemplo.

Ainda de acordo com Pádua (2005), o “enfoque flutuante” apresenta dois problemas fundamentais: o primeiro desconsidera que todas as ações humanas, incluindo a criação de tecnologias — chamadas “extensões exosomáticas” (ALIER, 1997 apud PÁDUA, 2005) —, acontecem com, e em razão de, recursos do mundo físico, claramente com as especificações e limitações de cada localidade. Já o segundo enfoque “obscurece o fato de que as desigualdades entre os seres humanos, fruto de conflitos históricos e do estabelecimento de configurações de classe e de dominação intra e intersociedades, também se expressam materialmente e precisam ser enfrentadas no contexto desta mesma materialidade” (PÁDUA, 2005, p. 5).

Assim, o novo realismo ecológico conclui que os recursos naturais parecem ser tão indispensáveis para a sociedade moderna quanto para as que a antecederam, uma vez que, inclusive, são utilizados para as tecnologias desenvolvidas hoje. “Os seres vivos podem, e isso é especialmente verdade ao caso da ação humana, realizar modificações no mundo biofísico, mas não substituir os seus padrões fundamentais” (MATURANA; VARELA, 1987, p. 4).

Outro conceito cunhado por Pádua (2005) é o de iniquidade global, que basicamente é um fenômeno que tem como indicadores os cálculos de uso de fluxos materiais e do espaço ambiental. Surgiu após o século XVI, e, a partir das mudanças históricas pelas quais o mundo passou, a visão flutuante, mencionada acima, começou a conquistar sua primazia. O “modelo de alto consumo” foi replicado em várias partes do mundo. No entanto, essa ideia possuía caráter imaginário, primeiramente em razão de os tempos históricos serem heterogêneos e dificilmente replicáveis. Em segundo lugar, observa-se que a ecologia como balizadora das ações humanas parecia ter sido superada, em uma era chamada de “era da exuberância”, como se todas as mudanças históricas tivessem estabelecido apenas um intervalo histórico e não uma interrupção (PÁDUA, 2005).

Ainda para Pádua (2005), pensar em uma política de sustentabilidade não é o mesmo que pensar sobre políticas ambientais. A primeira busca uma transformação de todas as estruturas estabelecidas pela produção e pelo consumo, avaliando a sua possibilidade de sustento de forma global e integrada. Contudo, a política ambiental é mais pontual em relação à degradação do meio ambiente.

É importante afirmar que toda a atividade da sociedade urbano-industrial é capaz de destruir os recursos naturais da ecosfera, sendo que esse mau uso é comprovado pelos “cálculos de fluxos materiais”, que servem justamente como base para a definição do

fenômeno da iniquidade global mencionado anteriormente (PÁDUA, 2005). Observa-se também o conceito de espaço ambiental que, interligado à iniquidade global, “significa [...] a busca de um espaço apropriado para a vida humana no planeta entre o mínimo requerido para as necessidades sociais básicas e o máximo que pode ser assimilado pelas dinâmicas da ecosfera” (PÁDUA, 2005, p. 12). Então, a partir do “cálculo efetivo do espaço ambiental” — que possui como parâmetros básicos: energia, solos, água, madeira e recursos não-renováveis —, é possível determinar, de acordo com o princípio da equidade, o valor acima do admissível que cada país está consumindo.

Segundo Carley e Spapens (1997), conforme foram citados por Pádua (2005), esse cálculo é feito basicamente a partir de três blocos que se relacionam ao uso dos recursos naturais do planeta. O bloco 1 corresponde à 1/5 da humanidade e é composto pelo grupo de pessoas de alto consumo, ou seja, pessoas de classe média alta para cima, que costumam consumir excessivamente. O bloco 2 corresponde às pessoas que possuem renda média, consumindo, portanto, de acordo com essa renda; é composto por 3/5 da humanidade. Por fim, o bloco 3 é formado pelo grupo mais pobre da humanidade e que consome bem menos em relação aos outros blocos. Trata-se de 1/5 da humanidade (CARLEV; SPAPENS, 1997 apud PÁDUA, 2005).

Após a análise das classificações por blocos, é possível tecer as seguintes considerações: a globalização atinge somente de 20 a 40% da população mundial, sendo fantasiosa a ideia de que todos pertencemos a um mundo que está se globalizando. Não se pode analisar a classificação por blocos somente por países, pois “as diferenças entre países também aparecem nos dados comparativos das médias nacionais de consumo de recursos naturais” (PÁDUA, 2005, p. 15). “Um dado significativo é que, dos cerca de 175 países hoje existentes, apenas 40 participam do comércio mundial, ocupando percentualmente 96% do mesmo” (CARLEV; SPAPENS, 1998, p. 41). É importante frisar que a degradação que ocorre no planeta, devido aos impactos ambientais decorrentes do consumo de recursos naturais, é de responsabilidade majoritária de apenas 1/5 da população mundial.

Para que haja um consumo igualitário dos recursos naturais do planeta — de maneira a diminuir os impactos ambientais e proporcionar um crescimento no consumo material e na qualidade de vida dos blocos II e III, que juntos representam 4/5 da humanidade —, é necessário que o bloco I reduza seu consumo de maneira drástica. Segundo Paul Ekins, um verdadeiro projeto de desenvolvimento sustentável para a humanidade deve diferenciar os contextos do Norte e do Sul, defendendo como denominador comum os valores da justiça na economia global e da ampla participação sociopolítica (PÁDUA, 2005).

Por outro lado, quando se pensa no contexto brasileiro, a concentração de recursos naturais não aparenta problemas, uma vez que possui uma densidade populacional relativamente baixa. Apesar desse cenário, o acúmulo de renda e apoderamento dos recursos naturais fazem com que o território brasileiro viva em acentuada decadência

social. Como as variáveis de energia, madeira e minérios seguem o mesmo modelo, será feita a análise da água e do solo.

A produção, o consumo e a iniquidade no Brasil apontam que a visão de que o país possui cerca de 8 a 12% do estoque de água doce da terra não é verídica.

A situação de abundância, contudo, é enganosa, pois a disponibilidade na região amazônica é de 121, 8 mil metros cúbicos por segundo. Bem menor é a disponibilidade no Centro-oeste (27,8 mil), Sul (11,6 mil), Sudeste (10,5 mil) e Nordeste (5,9 mil). O consumo percentual da água disponível nestas duas últimas regiões, por outro lado, já é bem maior do que a média nacional, chegando a 4,67% no Sudeste e 4,87% no Nordeste. (PNUD, 1996, p. 85–86 apud PÁDUA, 2005, p. 20).

Não obstante, em termos de concentração, de maneira geral, o país sofre com progressivos conflitos locais — disputas que são acentuadas devido às questões de desperdício. As localidades de grande densidade populacional, áreas rurais e desertificadas concentram a maior parte dessas problemáticas.

Sendo a maior responsável pelo consumo de recursos hídricos (59%), a agricultura irrigada é um fator de conflito que está em crescimento. A indústria responde por 19% do consumo da água e as estruturas urbanas, por 22%. A grande agricultura patronal é essencialmente responsável pela área irrigada no país, e, apoiada pelo governo, obteve um crescimento de 30% entre 1986 e 1996. Com crescimento da agricultura empresarial e o modelo agrícola da irrigação, ocorreu, como consequência, um aumento acentuado no consumo agregado de água, sendo um fator de conflito com outras áreas (PÁDUA, 2005).

No que tange ao solo, o IBGE possui uma classificação de aptidão dos solos bastante convencional, em que 30,5% do território é regular para o uso da agricultura, 13,2% varia de regular para bom, 21% varia de regular para desfavorável e 35,3 % não é terra apta para o manejo (PÁDUA, 2005).

Já a Embrapa fez, em 1991, uma classificação a partir dos seguintes parâmetros: 250,9 mi de hectares de áreas aptas para a lavoura e 99,7 mi de hectares de áreas aptas para a atividade pecuária. Contudo, “ao analisar o que existe efetivamente de exploração [...] observa-se que as lavouras ocupam cerca de 62,8 mi de hectares e a pecuária 179, 2 mi de hectares” (PNUD, 1996, p. 93 apud PÁDUA, 2005, p. 21).

A pecuária ocupa quase o dobro da área que seria necessária para sua atividade, além de, na maioria das vezes, ser descuidada e usada pelos latifúndios como forma de ocupação de terras.

O dualismo perverso no uso da terra gera uma situação socialmente insustentável e, ao mesmo tempo, ambientalmente degradadora. A perda média anual de solo é de 20 toneladas por hectare, o que equivale a uma perda média nacional de 1 bilhão de toneladas de solo por ano. (RIBEMBOIM, 1997, p. 43 apud PÁDUA, 2005, p. 23)

Nesse sentido, Pádua (2005) ainda afirma que a principal necessidade do Brasil não se concentra em traçar objetivos para a redução do uso predatório dos recursos ambientais, mas, sim, praticar uma política que mude todas as estruturas que fomentam esse processo, como, por exemplo, a desigualdade social que existe em grande parte do território brasileiro (PÁDUA, 2005).

Políticas foram criadas e delineadas com o objetivo de estabelecer uma sociedade capitalista moderna no país, sendo que esse processo intenso e acelerado de crescimento urbano-industrial não caracteriza as “dinâmicas sociais” e econômicas voluntárias. Durante algumas décadas, dezenas de milhões de pessoas saíram dos campos para a área urbana, gerando um aumento da pobreza e da exclusão social. Esse é o resultado da falta de investimento do setor público local nas necessidades básicas de saneamento e moradia da população.

Segundo Pádua (2005), é possível destacar os seguintes pontos referentes ao consumo: padrão de consumo definido por um mercado classista e que evolui em razão da concentração de renda, e não apesar dela; iniquidade social como base; grande carência de acesso popular aos serviços públicos ou àquilo que poderia prover uma vida digna; exclusão e marginalização social etc. (PÁDUA, 2005).

Ainda segundo Pádua (2005), no que se refere aos padrões de produção, é possível mencionar dois elementos básicos:

Desperdício e descaso com o espaço público: O comportamento perdulário e curto-prazista das elites revela-se na falta de cuidado com a produção, que mesmo assim produz taxas de lucro suficientes ao ser direcionada para um mercado elitista. A taxa de desperdício no país é imensa, sendo que a maior parte da matéria e da energia desperdiçadas são lançadas nos espaços públicos, contribuindo para aumentar a degradação ambiental generalizada. (PÁDUA, 2005, p. 29)

Barros e Veríssimo (1996) citam, por exemplo, a extração da madeira na região amazônica, que é objeto de discussão internacional ao desperdiçar 50% do material retirado de cada árvore. Além disso, Pádua (2005) menciona o desperdício de água apropriada ao consumo, que chega a um patamar de 30% em Minas Gerais e 40% em São Paulo.

Nessa mesma linha de pensamento, busca-se mencionar também o trabalho de Gonçalves (2018), que analisa minuciosamente o Rascunho zero, do material O futuro que queremos, apresentado na Conferência das Nações Unidas pelo Desenvolvimento Sustentável Rio +20, de 2012, que preconizava uma série de ações que deveriam ser discutidas durante o evento para serem colocadas em prática, a favor da sustentabilidade. O documento é composto por 128 itens, divididos em 5 partes. Possui apenas uma parte não direcionada à política, que fala da Economia Verde. Em relação à economia, pode levar a direções não almeçadas, uma vez que fica evidente a conjectura de que a

economia não possui múltiplas leituras. Sendo um documento que se refere à ecologia, é inadmissível que possua um número demasiadamente superior de referências às questões econômicas, em detrimento das questões ambientais.

Em 19 páginas foram observadas 55 referências à dimensão econômica e apenas 7 referências à ambiental. Mesmo apresentando a economia como “economia verde”, é possível ter ciência de que se trata da economia mercantil. E, para se estudar as questões que envolvem a dominação da natureza, é importante separar o homem da natureza. O termo “economia verde” deve ser substituído por “desenvolvimento de práticas sustentáveis”, uma vez que o primeiro é um erro tanto filosófico como científico.

Sobre a erradicação da pobreza, o que mais chamou a atenção do autor no Rascunho zero foi a associação da “economia verde” com o “desenvolvimento sustentável” (GONÇALVES, 2018), o que demonstra que os grandes índices de pobreza e miséria se devem a tudo aquilo que causa a destruição e a exploração desenfreada dos recursos naturais, como o modelo econômico capitalista, o consumismo, a exploração de mão de obra barata etc. Então, foi proposta a substituição do termo “erradicação da pobreza”, presente em todo o documento, por “partilhar a riqueza”, além da abertura de uma discussão acerca do modo atual de produção. (GONÇALVES, 2018). O autor ainda ressalta que:

Embora possamos admitir o conceito de pobreza absoluta que, na verdade, seria a miséria, [...] o conceito de pobreza é mais complexo e só pode ser analisado junto com o de riqueza, seu par necessário. Sendo assim, é não só o caráter simbólico da riqueza reduzido à sua dimensão quantitativa, [...], mas também a idéia de realização pelo consumo de bens materiais instigados por um poderoso mecanismo de conformação das subjetividades através do marketing e da publicidade e pelo controle quase absoluto dos meios de comunicação de massa de caráter comercial. (GONÇALVES, 2018, p. 5)

O documento, apesar de não trazer muitos argumentos, faz várias referências à ideia da “ajuda aos países em desenvolvimento”. Passa a mensagem de que os “países em desenvolvimento” são responsáveis pela crise ambiental e precisam de ajuda, absolvendo os “países desenvolvidos” de sua responsabilidade.

Há uma parte do material que destaca o “Setor Privado” e as Grandes Empresas privadas, cujas leis são aplicadas de forma mais rígida pelo Estado. No entanto, elas possuem o princípio do direito ao proprietário, o conceito de externalidade e total controle do pessoal quanto às demissões e demais ações, com o objetivo de obter maiores lucros. Assim, cabe colocar que a empresa privada precisa ter sua responsabilidade aplicada em relação aos danos causados ao social e ao meio ambiente, pois “tem sido responsável pelo enorme aumento do desemprego, sobretudo dos jovens, nos países chamados desenvolvidos, e pela flexibilização dos direitos sociais e coletivos (seguro desemprego, seguridade social)” (GONÇALVES, 2018, p. 6).

Sobre o Jogo das Escalas e a Questão das Territorialidades, o autor ainda ressalta que:

[...] registre-se que o debate no campo ambiental alimentou muito essa crítica à escala nacional assim como contribuiu para esvaziar o profundo sentido político das escalas local e regional, como se pode notar no slogan ‘agir localmente e pensar globalmente’, tão largamente apregoado nessas lides, onde as comunidades eram convidadas a privilegiarem as ações à escala local, enquanto as grandes corporações não só pensavam como agiam em todas as escalas (global, nacional, regional e local) e, assim, contribuindo para a fragilização das comunidades locais. (GONÇALVES, 2018, p. 7)

Existe uma grande variedade de povos com suas línguas, culturas e costumes diversificados. Essas comunidades possuem seu próprio território e sua territorialidade. Por isso, o autor afirma que é fundamental que o material apresentado reconheça — efetivamente, não somente na teoria, como também na prática — as importantes contribuições culturais e históricas desses grupos, “[...] assim como deve deixar de fazer referência a setores, como o ‘setor privado’ e as ‘grandes empresas’, que estão implicados diretamente na produção dos problemas ambientais” (GONÇALVES, 2018, p. 8).

A “dimensão política” não é incorporada como um dos pilares do “desenvolvimento sustentável” no documento, sendo citados somente os fatores social, econômico e ambiental. Nesse sentido, para Gonçalves (2018), dissociar sociedade e natureza é fruto das próprias relações sociais e de poder que foram sendo estabelecidas a partir da exclusão de povos nativos de suas terras, onde se encontravam em contato profícuo com o meio ambiente em que viviam (GONÇALVES, 2018).

Insistir numa economia mercantil, ainda que pintada de verde, numa crença no milagre da tecnologia dissociada dos fins que lhes dão vida, numa visão da política que ignora seu caráter necessariamente contraditório e, portanto, conflitivo, como faz o documento em apreço, não altera as estruturas das relações sociais de poder que dão sustentação ao insustentável mundo que habitamos. (GONÇALVES, 2018, p. 14)

Então, essa forte ligação de grupos sociais, como camponeses e indígenas, com o meio ambiente fez com que eles pudessem obter formas de se expressar nas relações de poder. Devido a isso, direitos como greve e movimentos sociais, dentre outros aspectos, foram sendo buscados e conquistados.

Nesse diapasão, e a partir de tudo o que foi discutido até aqui, é que se insere as análises de Grzybowski (2011). O mundo passa por um dilema em que é preciso definir como se relacionar com a natureza. A continuidade do comportamento atual perpetuará a destruição do meio ambiente. O consumo de bens e serviços, de maneira exacerbada, é característica da sociedade atual, onde se observa também um aumento contínuo da produção de lixo. Esse cenário causa a depredação do meio ambiente e a deterioração da qualidade vida. “[...] altermundialistas ou ativistas da nascente cidadania planetária, como prefiro definir, ainda – pouco visíveis no espaço público, usamos a expressão crise de civilização para definir esta combinação e simultaneidade de muitas crises”

(GRZYBOWSKI, 2011, p. 4). Sendo assim, a criação de uma nova mentalidade acerca da biocivilização se faz necessária. No entanto, essa é uma ideia que ainda está em construção e deve ser debatida de acordo com a realidade.

Infelizmente, essa ideia não é suficiente para contornar as crises ambientais e sociais da atualidade. “Tudo precisa de portadores, de sujeitos coletivos que vejam neste conjunto de valores e ideias [...] possibilidades de transformação das condições, relações e estruturas vividas” (GRZYBOWSKI, 2011, p. 4). Para uma biocivilização, é necessária uma reconstrução da base da civilização no que tange aos seus princípios e valores éticos, relacionados às suas relações sociais e com o meio ambiente.

A humanidade utiliza o antropocentrismo como base para seu pensamento filosófico. Tal concepção permitiu que a civilização tivesse grande desenvolvimento no decorrer do tempo. No entanto, além da subjugação da natureza, a subjugação também ocorreu entre os próprios indivíduos. Com os problemas atuais relacionados à natureza e às relações sociais, torna-se necessária uma nova maneira de lidar com as questões ecológicas.

Nossa vida não está acima nem de lado, mas dentro da lógica natural. [...] De uma perspectiva de biocivilização, nesta relação com a natureza, adaptando-se às suas condições e ritmos, seguindo seus processos de mudança e enriquecendo-a, facilitando a renovação e regeneração, se define a sustentabilidade da vida e do planeta. (GRZYBOWSKI, 2011, p. 7)

A biocivilização deve ser conduzida por meio de princípios e valores. De acordo com Grzybowski (2011), “na civilização industrial produtivista e consumista [...] tais princípios e valores estão excluídos ou minimizados, são subjugados unicamente ao que contribuem ou não ao valor de mercado” (p. 9). Um dos princípios primordiais da civilização é o cuidado. Sendo algo essencial para a humanidade, sem ele não existiria a vida. “Precisamos resgatar o cuidado como princípio de desprivatização da família e da dominação machista no seu interior” (GRZYBOWSKI, 2011, p. 10). O cuidado na diminuição da produção do lixo, na destinação correta dos resíduos, no uso consciente dos recursos da natureza, na proteção ao meio ambiente etc. é fundamental para a relação dos indivíduos entre si e com a natureza.

Para que se consiga um mundo sustentável, é necessário abandonar o fundamento do consumismo, em que há a necessidade de se obter cada vez mais bens de consumo como preceito para a felicidade. Do outro lado desse consumo extremo de bens privados, Grzybowski (2011), ao falar sobre bens comuns, afirma que “a necessidade sentida, almejada e enfrentada coletivamente leva a criar bens comuns. [...] a acumulação individual capitalista vem sendo a forma mais radical de encarceramento e destruição dos bens comuns” (p. 13). Citando Silke, ele ressalta que o comum não é uma característica específica do bem em si, mas, sim, algo que está ligado à relação social atribuída a ele, ocupando espaço especial na organização da vida social. Os bens

comuns estão presentes desde o início da humanidade. A água, a terra, o ar, as florestas, os frutos, dentre outros, são exemplos de bens comuns. Os bens comuns não podem ser propriedade privada, uma vez que são o âmago da vida.

Desconectar os bens comuns do ideal mercantilista e capitalista se configura como algo quase impossível para vencer a crise da civilização e partir em busca de uma vida mais sustentável para todos. Eles não são empecilhos para a industrialização, mas atuam e substanciam o caráter de comunidade e compartilhamento em um mundo onde a humanidade é tão desigual. Com o desmantelamento do socialismo e a predominância do capitalismo no mundo, as desigualdades sociais se ampliaram, assim como as lutas por justiça e igualdade. Hoje, os homens têm adquirido grande consciência sobre a ameaça da exclusão social e urgência em se pensar nisso (GRZYBOWSKI, 2011).

A desigualdade social presente no mundo não pode ser caracterizada somente pelo poder de compra. “No processo de produzir e acumular [...], produz ao mesmo tempo desigualdade social e desigualdade ambiental, mas impõe o seu ideário de consumo a toda sociedade, tornando-a refém do crescimento dos negócios, perpetuando-se no tempo” (GRZYBOWSKI, 2011, p. 16). A degradação ambiental é um dos aspectos da desigualdade social que comprometem as gerações futuras. Sendo assim, a luta social e a proteção ao meio ambiente precisam estar associadas, pois, ambas estão intimamente ligadas. De acordo com Grzybowski (2011), “uma não acontece sem a outra e isto requalifica de modo radical as lutas sociais de nosso tempo tendo em vista a biocivilização” (p. 17).

O autor ainda enfatiza que, culturalmente, no âmbito político, enfrentar injustiças se confunde com acesso e garantia de direitos humanos. Contudo, só podem ser considerados direitos se forem iguais para todos, e não para somente alguns grupos, o que caracteriza o tipo de privilégio social diretamente ligado ao poder (GRZYBOWSKI, 2011). Por esse caráter do “comum” é que os direitos humanos têm papel fundamental na reformulação das políticas sociais e ambientais. “[...] para uma biocivilização voltada à inclusão de todos, sem distinção, e à sustentabilidade da vida e do planeta, a Carta de Responsabilidades Humanas deve ser construída em relação e em paralelo à reconstrução e ao aprofundamento de uma Carta de Direitos Humanos, como aqui definidos” (GRZYBOWSKI, 2011, p. ?).

São princípios consequentes de disputas que concentram composições culturais e conquistas da civilização, como a diversidade, por exemplo — princípio recente que se caracteriza pela identidade, por aceitar a igualdade que existe nas diferenças.

A diversidade, de um ponto de vista natural, é a lei da vida. É na diversidade que ela se realiza. Ou seja, a diversidade faz parte da ética social, da ética ambiental e da ética ecológica [...] fundamento da biocivilização: igualdade na diversidade; diversidade como contraposição da homogeneização, [...] diversidade como forma de realização da igualdade. (GRZYBOWSKI, 2011, p. 20)

Já a individualidade se baseia em preceitos comuns, ao contrário do individualismo que tem como presunção o consumismo, a concentração de riquezas, a sociedade produtivista que degrada a natureza. “É pela cultura diversificada, que valoriza o potencial das gentes que a constituem, que é possível almejar a sustentabilidade da vida e do planeta” (GRZYBOWSK, 2011, p. 21).

Sobre o princípio da biocivilização, Grzybowski (2011) ressalta que é necessário haver paz. Todos os conflitos e guerras que subsidiam e sustentam a sociedade industrial produtivista consomem e destroem a natureza. O autor ainda defende que as únicas possibilidades perpassam pelos difíceis trajetos da democracia “através da radicalização e democratização da própria democracia” (GRZYBOWSKI, 2011, p. 21). Entende democratização como a ação de equalizar as diferenças e desigualdades que existem nas sociedades, exercendo, assim, sua grande possibilidade de transformação (GRZYBOWSKI; BRAGA; MOTTA apud GRZYBOWSK, 2011).

O berço da democracia é a ação direta, na praça e na rua (como os exemplos recentes no mundo árabe demonstram cabalmente). Mas ela não se esgota aí. Democracia implica sempre em mais participação e se confunde com participação. A qualidade da participação define, em última análise, a qualidade da própria democracia. (GRZYBOWSKI, BRAGA; MOTTA apud GRZYBOWSK, 2011, p. 22)

Portanto, cabe dizer que um novo paradigma é construído com o passar do tempo, das gerações. Mesmo que não haja como prever as repercussões, é possível tomar decisões para se obter um ponto de partida e tentar seguir em uma direção favorável. Contudo, não é um processo homogêneo, a despeito de certa dependência criada do capitalismo e da recente globalização (GRZYBOWSKI, 2011). A construção de um paradigma não necessita somente de determinação ou de tudo o que foi levantado até o momento; é necessária também uma forte vontade política.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme discutido até aqui, o forte processo de industrialização que vem ocorrendo desde o século XVIII trouxe também diversas consequências, que vão desde a desigualdade social até o esgotamento/mau uso dos recursos naturais. Então, buscou-se abordar a importância do desenvolvimento sustentável e como ele faz parte de todas as discussões atuais, não somente no âmbito ecológico, como também no político e econômico, uma vez que busca englobar e equilibrar os três fatores: econômicos, sociais e ambientais.

Aqui também se discutiu os conceitos de iniquidade global e do “enfoque flutuante” e como ambos estão interligados, já que o primeiro é a medida do nível do uso dos recursos naturais, e esse uso, atualmente, ocorre através do segundo, que não enxerga a sociedade como parte do ecossistema e, portanto, não se sente responsável pelos

problemas ambientais. Também foi analisado o documento Rascunho zero, à luz de Gonçalves (2018), e explicado o conceito de biocivilização, de Grzybowski (2011), que nada mais é que uma compreensão de que o meio ambiente e a sociedade andam juntos e seus problemas encontram-se interligados, devendo, portanto, também se unir a favor de resolver as questões ecológicas e sociais, oriundas do modo de produção capitalista.

Sendo assim, é possível também afirmar que para que o Brasil consiga combater sua dívida social, será necessária uma utilização considerável dos recursos naturais — recursos estes que estão presentes na própria diversidade do seu território e que podem ser utilizados para criar mecanismos de geração de empregos, renda e produção. Contudo, para que esse enfrentamento não seja prejudicial ao meio ambiente, é necessária a criação de padrões e tecnologias que superem o alheamento descrito e priorizem a preservação e a proteção da saúde do meio ambiente.

AGRADECIMENTOS

À FAPEMIG, pela concessão de bolsa de pesquisa.

REFERÊNCIA

ACSELRAD, H. Políticas ambientais e construção democrática. In: VIANA, G.; SILVA, M. (Orgs.). O desafio da sustentabilidade: um debate socioambiental no Brasil. São Paulo: Editora Fundação Perseu Abramo, 2001.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. Nosso futuro comum. 2. ed. Rio de Janeiro: FGV, 1987/1991.

DAVIS, Mike. Como o Éden perdeu seu jardim. In: _____. Ecologia do medo. Rio de Janeiro: Record, 2001. p. 63-91.

LASCHEFSKI, Klemens; COSTA, Heloisa Soares de Moura. Segregação Social como externalização de conflitos ambientais: A elitização do meio ambiente na APA-Sul, Região Metropolitana de Belo Horizonte. Ambiente e Sociedade. Campinas, v. 11, n. 2, 2008. P. 307 – 322.

GREENE, Brian. Os caminhos da realidade: o espaço, o tempo e por que as coisas são como são. In: O tecido do cosmo: o espaço, o tempo e a textura da realidade. Tradução José Viegas Filho; revisão técnica Marco Moriconi. – São Paulo: Companhia das Letras, 2005.

SMOLKA, Martim O. Meio ambiente e estrutura intra-urbana. In: MARTINE, George. População, meio ambiente e desenvolvimento – verdades e contradições. Campinas: Ed. Da UNICAMP, 1996. P. 133 – 147.

SWYNGEDOUW. A cidade como um híbrido: natureza, sociedade e “urbanização-cyborg”. In: ACSELRAD, Henri (org.). A duração das cidades: sustentabilidade e risco nas políticas urbanas. Rio de Janeiro: DP&A Editora, 2001. P. 82 – 104.

TONUCCI Filho, J.B.; COSTA, H. S. M. . O comum e a metrópole brasileira: além do impasse da reforma urbana. In: Anais... XVII Encontro Nacional da ANPUR, 2017, São Paulo. Desenvolvimento, crise e resistência: quais os caminhos do planejamento urbano e regional?. São Paulo: FAUUSP, 2017.

Grzybowski, C. (2011). Caminhos e descaminhos para a biocivilização. Rio de Janeiro: Ibase

GONÇALVES, Carlos Walter Porto. Formação socio-espacial e questão ambiental no Brasil. Geografia e meio ambiente no Brasil. São Paulo: Hucitec, 1995.

GONÇALVES, Carlos Walter Porto. Sustentando a insustentabilidade. América Latina en Movimiento, 31 jan. 2012.

PÁDUA, José Augusto. “Produção, consumo e sustentabilidade: o Brasil e o contexto planetário”. In: PARREIRA, Clélia; ALIMONA, Hector. (Org.). Políticas Públicas Ambientais Latino-americanas. 1ed. Brasília: FLACSO - Faculdade Latino-americana de Ciências Sociais, 2005, p. 169-200.

PAULA, J. A. ; GUERRA, C. ; BRITO, F. ; BARBOSA, F. ; BRANDÃO, M. R. N. . Dinâmica Capitalista, Divisão Internacional do Trabalho e Meio Ambiente. In: De Paula J. A.. (Org.). Biodiversidade, População e Economia. Belo Horizonte: 1998, v. , p. -.

VIOLA, Eduardo J. e LEIS, Héctor R. A Evolução das Políticas Ambientais no Brasil, 1971-91: Do Bissetorialismo Preservacionista para o Multissetorialismo orientado para o Desenvolvimento Sustentável”. In: HOGAN, Daniel e VIEIRA, Paulo F. (Orgs.). Dilemas Socioambientais e Desenvolvimento Sustentável. Campinas: Ed. UNICAMP.

CONTRIBUIÇÕES TEÓRICAS E METODOLÓGICAS DA ECONOMIA DO CONHECIMENTO: OS “DEGRAUS” APLICÁVEIS NA RECICLAGEM BRASILEIRA⁷

THEORETICAL AND METHODOLOGICAL CONTRIBUTIONS OF THE KNOWLEDGE ECONOMY: THE “STEPS” APPLICABLE IN BRAZILIAN RECYCLING

CONTRIBUCIONES TEÓRICAS Y METODOLÓGICAS DE LA ECONOMÍA DEL CONOCIMIENTO: LOS “PASOS” APLICABLES EN EL RECICLAJE BRASILEÑO

RESUMO

Com o surgimento de novos paradigmas nas relações sociais e de trabalho, antes se valorizava bens materiais ou os ativos de uma empresa. Contudo, hoje, além disso, também se considera que o conhecimento (em inovações, tecnologia, experiência, segredos comerciais, dentre outros) agrega valor a uma instituição. Sendo assim, esta pesquisa busca detalhar o fenômeno da economia do conhecimento, nas perspectivas do trabalho, da educação, do meio ambiente e da inovação, além de relacionar esse conceito à atividade de catação de materiais recicláveis. A pergunta problema desenvolvida para iniciar as reflexões foi: *Como a economia do conhecimento se relaciona e influencia de maneira positiva as atividades laborais como a catação de materiais recicláveis?* Já o objetivo geral é compreender como o conhecimento, a experiência e as inovações se configuram como fundamentais para a melhoria dos processos e do trabalho nas indústrias e organizações, aqui, especificamente, a indústria da reciclagem. Os objetivos específicos se concentram em: detalhar o surgimento do conceito da “Economia do conhecimento”; compreender como a economia do conhecimento se relaciona aos aspectos da educação, do trabalho e do meio ambiente; entender o conceito de inovação social e como ele se aplica às organizações do terceiro setor; e conhecer os “Degraus do conhecimento” aplicados à atividade da reciclagem de materiais. A metodologia foi uma análise da literatura recorrente relacionada ao tema da economia do conhecimento **e da indústria da reciclagem**. Conclui-se, assim, que os trabalhadores desse ramo compõem o grande grupo de brasileiros na condição da informalidade e da exclusão social e de direitos, e por isso a discussão aqui abordada é tão importante, acreditando-se a condição desses trabalhadores da reciclagem continua sendo extremamente desvalorizada, apesar de ser **tão importante, tanto para a sociedade, quanto para o meio ambiente**.

Palavras-Chave: Economia do Conhecimento. Reciclagem. Trabalho Informal.

ABSTRACT

With the emergence of new paradigms in social and work relations, material goods or the assets of a company were previously valued. However, today, in addition, it is also considered that knowledge (in innovations, technology, experience, trade secrets, among others) adds value to an institution. Therefore, this research seeks to detail the phenomenon of the knowledge economy, from the perspectives of

⁷ Palavras iniciais: A produção social do trabalho na Rede de Reciclagem do Estado do Rio de Janeiro. O presente artigo faz parte da pesquisa CONTRIBUIÇÕES TEÓRICAS E METODOLÓGICAS DA ECONOMIA DO CONHECIMENTO: Os “degraus” aplicáveis na reciclagem brasileira, em andamento no curso de Doutorado em Geografia – Programa de Doutorado em Geografia do Instituto de Geociências da Universidade Federal de Minas Gerais –, na linha de pesquisa de Produção do Espaço, Ecologia, Política, Cultura e Educação em Geografia. Agradecemos à FAPEMIG pela concessão da bolsa de pesquisa.

work, education, the environment and innovation, in addition to relating this concept to the activity of collecting recyclable materials. The problem question developed to start the reflections was: *How does the knowledge economy relate and positively influence work activities such as the collection of recyclable materials?* The general objective, on the other hand, is to understand how knowledge, experience and innovations are fundamental to the improvement of processes and work in industries and organizations, here, specifically, the recycling industry. The specific objectives focus on: detailing the emergence of the concept of the “Knowledge Economy”; understand how the knowledge economy relates to aspects of education, work and the environment; understand the concept of social innovation and how it applies to third sector organizations; and to know the “Steps of knowledge” applied to the material recycling activity. The methodology was an analysis of the recurrent literature related to the theme of the knowledge economy and the recycling industry. It is concluded, therefore, that the workers in this branch make up the large group of Brazilians in the condition of informality and social exclusion and rights, and that is why the discussion addressed here is so important, believing the condition of these recycling workers continues being extremely undervalued, despite being so important, both for society and for the environment.

Keywords: Knowledge Economy. Recycling. Informal Work.

RESUMEN

Con la aparición de nuevos paradigmas en las relaciones sociales y laborales, previamente se valorizaban los bienes materiales o los activos de una empresa. Sin embargo, hoy, además, también se considera que el conocimiento (en innovaciones, tecnología, experiencia, secretos comerciales, entre otros) agrega valor a una institución. Por ello, esta investigación busca detallar el fenómeno de la economía del conocimiento, desde las perspectivas del trabajo, la educación, el medio ambiente y la innovación, además de relacionar este concepto con la actividad de recolección de materiales reciclables. La pregunta problema desarrollada para iniciar las reflexiones fue: ¿Cómo se relaciona la economía del conocimiento e influye positivamente en actividades laborales como la recolección de materiales reciclables? El objetivo general, por otro lado, es comprender cómo el conocimiento, la experiencia y las innovaciones se configuran como fundamentales para la mejora de los procesos y el trabajo en las industrias y organizaciones, aquí, específicamente, la industria del reciclaje. Los objetivos específicos se centran en: detallar el surgimiento del concepto de “Economía del Conocimiento”; comprender cómo la economía del conocimiento se relaciona con aspectos de la educación, el trabajo y el medio ambiente; comprender el concepto de innovación social y cómo se aplica a las organizaciones del tercer sector; y conocer los “Pasos de conocimiento” aplicados a la actividad de reciclaje de materiales. La metodología fue un análisis de la literatura recurrente relacionada con el tema de la economía del conocimiento y la industria del reciclaje. Se concluye, por tanto, que los trabajadores de esta rama conforman el nutrido grupo de brasileños en condición de informalidad y exclusión social y derechos, y es por eso que la discusión aquí abordada es tan importante, creyendo que la condición de estos recicladores continúa, siendo sumamente infravalorado, a pesar de ser tan importante, tanto para la sociedad como para el medio ambiente.

Palabras clave: Economía del conocimiento. Reciclaje. Trabajo informal.

Introdução

A globalização foi motivadora de profundas transformações econômicas e sociais que acabaram sendo incorporadas pela sociedade e estudadas minuciosamente, ao longo dos anos, para que fossem melhor compreendidas. Surgiram novos paradigmas também nas relações de trabalho, assim como um mercado consumidor com novas exigências. Se antes o que era principalmente valorizado se relacionava aos bens materiais ou ativos de uma empresa, assim como um profissional com conhecimento formalizado pelo diploma, hoje, além desses aspectos, o que mais agrega valor a uma empresa são os conhecimentos que proporcionam possibilidades de lucro, vantagens financeiras e melhorias processuais, através de inovações, tecnologia, experiência, segredos comerciais, dentre outros.

Nesse sentido, hoje já se reconhece a importância do conhecimento para a execução de qualquer atividade trabalhista, onde o trabalhador oferece, além da força de trabalho manual, sua força intelectual e seus saberes baseados em experiências. Esse fenômeno, conforme será detalhado neste livro, se chama Economia do Conhecimento e também atribui papel essencial às inovações e tecnologias, demonstrando como esses aspectos podem influenciar positivamente os processos gerenciais e laborais nas empresas ou qualquer outra instituição.

Então, esta pesquisa busca detalhar o fenômeno da economia do conhecimento, sob as perspectivas do trabalho, da educação, do meio ambiente e da inovação, demonstrando como são questões indissociáveis, funcionando como uma engrenagem, que precisa que cada componente aja de determinado modo para que o aparato funcione efetivamente. Além disso, relaciona o referido conceito à atividade da reciclagem de materiais que, mesmo sendo tão atual, ainda se encontra em posição precária e necessita de intervenção urgente desse capital intelectual.

Nesse sentido, para embasar as reflexões propostas aqui, a pergunta problema desenvolvida foi: *Como a economia do conhecimento se relaciona e influencia de maneira positiva as atividades laborais como a catação de materiais recicláveis?* Sendo assim, o objetivo geral deste trabalho é compreender como o conhecimento, a experiência e as inovações se configuram como fundamentais para a melhoria dos processos e do trabalho nas indústrias e organizações, aqui, especificamente, a indústria da reciclagem.

Já os objetivos específicos se concentram em:

- Detalhar o surgimento do conceito da “Economia do conhecimento”;
- Compreender como a economia do conhecimento se relaciona aos aspectos da educação, do trabalho e do meio ambiente;
- Entender o conceito de inovação social e como ele se aplica às organizações do terceiro setor;
- Conhecer os “Degraus do conhecimento” aplicados à atividade da reciclagem de materiais.

Com relação à metodologia, afirma-se que o principal caminho percorrido foi uma análise da literatura recorrente relacionada ao tema da economia do conhecimento, a partir de leituras de artigos e materiais encontrados nas principais publicações. Sendo assim, a partir dessa revisão bibliográfica, foi feita uma compilação de informações de importantes autores da área, como por exemplo: o material de Lodi (1968), que faz uma análise das obras do precursor da Economia do Conhecimento, Peter Drucker; Gouveia (2018), que explicita diversos conceitos sobre o trabalho relacionando-os à economia do conhecimento, na visão de autores como Lundvall; Karolczak e Souza, (201) que abordam a Teoria do Capital Humano; dentre outros aspectos, incluindo ainda o mais importante e que mais se relaciona ao universo pesquisado, que é o trabalho de Bunchaft e Oliveira Filho (2015) sobre os degraus do conhecimento no âmbito da indústria da reciclagem.

A discussão deste livro está dividida em duas partes. A primeira busca introduzir e contextualizar a ideia da Economia do Conhecimento. Menciona as obras de Peter Drucker, na perspectiva de Lodi (1968), demonstrando como suas ideias foram fundamentais para a compreensão, nos dias atuais, da importância de se considerar o conhecimento como peça fundamental dentro de uma organização ou atividade laboral.

Depois, relaciona o trabalho ao conceito da Economia do Conhecimento, demonstrando as profundas modificações nas relações trabalhistas do mundo globalizado, oriundas das novas formas de enxergar o empreendedorismo, a partir da inovação e da valorização do conhecimento/experiência diante do mercado.

Ainda, busca reafirmar a importância da educação para a prática da economia do conhecimento e como ela proporciona um diferencial essencial nas melhorias de processos trabalhistas e empresariais. Além da educação, procura também detalhar o papel das inovações nesse contexto e como elas podem se aliar ao meio ambiente, objetivando a criação de novas formas, mas responsáveis, de se utilizar os recursos naturais. Então, trata da Inovação Social, que se refere àquelas inovações que não objetivam lucro, mas sim melhorar a qualidade de vida e o bem-estar das pessoas e dos trabalhadores, conceito mais presente em organizações do terceiro setor.

Por fim, a segunda parte relaciona o conceito da Economia do Conhecimento à atividade de reciclagem, detalhando os degraus de conhecimento em que cada tipo de trabalhador da catação se encaixa, e fazendo uma análise quali-quantitativa sobre seus principais aspectos e pressupostos. Observa-se que esses degraus seguem uma ordem que se inicia com aquele onde se investe mais conhecimento, como é o caso dos trabalhadores da catação que se encontram organizados em cooperativas que utilizam mais tecnologias e inovações para a melhoria dos processos de trabalho. Essa ordem finaliza com aqueles trabalhadores que não estão organizados, e trabalham, portanto, sozinhos, possuindo maiores dificuldades de deixarem sua condição de vulnerabilidade.

Cabe afirmar, ainda, que a importância deste trabalho está no fato de provocar reflexões acerca de um grupo de trabalhadores que necessita de políticas públicas e um

olhar das autoridades políticas, que os proporcione acesso ao bem-estar social, através de uma maior valorização de sua mão de obra e principalmente de seu trabalho, que mesmo sendo de tamanha importância, não é visto dessa forma pela sociedade.

A economia do conhecimento: Contextualização

Conforme já mencionado na Introdução, essa nova dinâmica, ou nova forma de se pensar a administração, é chamada de “Economia do conhecimento” e preconiza, a grosso modo, que o bem mais importante de uma instituição é o conhecimento. Nesse contexto, é fundamental mencionar as obras do pesquisador e filósofo Peter F. Drucker, que foi precursor da ideia da Economia do Conhecimento, sob a luz das análises de João Bosco Lodi (1968).

A obra de Peter Drucker

Traçando um caminho em relação às obras de Drucker, Lodi (1968) inicia mencionando suas primeiras obras, escritas antes do término da segunda guerra, que ainda não abordavam diretamente o tema que seria parte de seu mais importante legado, o da Economia do conhecimento, sendo influenciadas principalmente por sua carreira na área do direito público e internacional, com reflexões sobre a legalidade do poder e o sistema de status em uma sociedade considerada industrial (LODI, 1968).

Essas obras possuem como premissa que a sociedade é cada vez mais representada pelas corporações industriais, representada não no sentido da quantidade, mas em relação às características e à essência de uma época (LODI, 1968). Lodi (1968) afirma ainda que Drucker acreditava, contudo, que a ascensão dessas corporações “não estará completa enquanto elas não representarem valores largamente reconhecidos pelo homem de hoje. Um desses valores é a crença na liberdade e na igualdade de condições” (LODI, 1968, p. 84).

Nesse sentido, o autor ainda afirma que Drucker considerava o lucro como balizador do comportamento humano, em uma sociedade capitalista e livre, enquanto o socialismo seria essa mesma sociedade, contudo sem classes, em condições de igualdade. No entanto, a sociedade industrial fez com que não predominasse nenhum desses dois ideais (liberdade e igualdade), sendo gerado, então, outro modelo econômico (LODI, 1968).

Assim, essa nova sociedade está embasada nas seguintes características: todo sujeito possui sua função na sociedade, atrelada a sua ocupação, além de um status social reconhecido e poder social legitimado (LODI, 1968). Então, é possível afirmar que suas primeiras obras discutiam as mencionadas questões, bem como as novas relações sociais e de poder envolvidas na “empresa industrial”, como é chamada por Drucker.

Algum tempo depois, Drucker publicou *The Concept of the Corporation* (1946), que tratava especificamente das grandes corporações, usando como exemplo a General Motors e argumentando sobre como a descentralização era importante para fortalecer o processo administrativo de uma grande empresa. A descentralização seria, então, uma grande corporação que realiza todo o processo de produção, sem delegar a outras pequenas empresas, cuja administração se divide em setores, de acordo com cada atividade, sendo cada setor gerenciado por um profissional (LODI, 1968).

Assim, em resumo, de acordo com Lodi (1968, p. 88), o livro era dividido em três partes, quais sejam:

Na primeira parte, intitulada “A Corporação como Esforço Humano”, o autor analisa a organização da General Motors, sua descentralização e seus problemas mercadológicos. Na segunda parte, que tem como título “A Corporação como Instituição Social”, o autor analisa os diversos níveis sociais da organização, fixando-se mais no nível de capatazia e supervisão. A corporação é identificada com o sistema de classes americano e especialmente com os valores sociais da classe média. Na terceira parte, cujo título é “Políticas Econômicas”, o autor analisa diversos problemas correlatos: a questão do tamanho, o monopólio, os objetivos de produção e os problemas da política de pleno emprego.

Observa-se como Drucker buscava refletir e discutir sobre os processos gerenciais da época, considerados inovadores, e, ainda, sobre os recursos intelectuais necessários para que as dinâmicas fossem bem-sucedidas. Por recursos intelectuais, entende-se que seria o conhecimento, o talento e a experiência dos profissionais, ou seja, um conjunto de habilidades necessárias para que fosse atingido o resultado proposto (LODI, 1968). A partir daí, então, é que começa a tomar forma a ideia da economia do conhecimento, quando o conhecimento intelectual passa a ser mais valorizado, por sua capacidade de melhorar processos e inovar, conseqüentemente, gerando vantagens econômicas.

A partir de então, Drucker foi desenvolvendo esse conceito ao publicar outras obras, como *A Nova Sociedade* (1950), que discute basicamente dois temas:

O primeiro é que a sociedade industrial do século XX é uma sociedade inteiramente nova e peculiar, de âmbito mundial mais do que ocidental ou capitalista. O segundo é que esta nova sociedade possui uma instituição específica: a empresa industrial, com a sua administração, sua comunidade fabril e seu irmão gêmeo, o sindicato trabalhista (Drucker, 1950 *apud* LODI, 1968, p. 93).

Outro ponto interessante a ser observado nessa obra, é quando o autor fala sobre uma certa “atitude administrativa”, e como ela é capaz de aumentar a eficiência e a produtividade do trabalho. Sua premissa básica está em fomentar nos empregados a sensação de que fazem parte do conjunto da empresa, integrando-os ao seu objetivo principal, de modo que possam lutar pelas propostas e trabalhar mais motivados.

Cabe ressaltar, ainda conforme Lodi (1968), que o livro havia sido lançado antes da guerra da Coreia, então, Drucker precisou reeditá-lo alguns anos depois, em razão das mudanças ocorridas na sociedade após a guerra, que foi se tornando paulatinamente cada vez mais “inquieta e atormentada”.

Em 1954, Drucker publicou uma de suas mais importantes contribuições para a teoria da administração, *Prática de administração de empresa*. O livro trata, dentre outros aspectos secundários, da técnica da administração por objetivos, que consiste em “um método de planejamento e controle administrativo, baseado na premissa de que para atingir resultados a empresa precisa definir em que negócio está e onde pretende chegar” (LODI, 1968, p. 104).

Além disso, a obra é considerada um importante balizador para o comportamento profissional do gerente de uma empresa, com instruções e reflexões precisas sobre como um gestor deve atuar e agir, de forma geral, e em determinadas situações, para que sejam alcançadas as metas de uma instituição, sem que seja necessário atuar somente nas emergências ou através de campanhas (LODI, 1968). O autor ainda trabalha com a hipótese de que a administração por objetos seria uma filosofia que “baseia-se no princípio de motivação do comportamento humano, aplica-se a todo administrador e assegura uma genuína liberdade ao executivo” (LODI, 1968, p. 108).

Pouco tempo depois, com a publicação de *Fronteiras do amanhã*, em 1959, Drucker mudou um pouco o foco de seu discurso, continuando no caminho de potencializar a ideia da Economia do conhecimento, ao abordar as mudanças que ocorreram no mundo pós-moderno, principalmente aquelas que dizem respeito às inovações tecnológicas e à revolução na área educacional. Ou seja, a preocupação principal não é mais com a eficiência gerencial, mas sim com aspectos transformadores de fora desse processo.

Em 1964, o autor voltou ao tema da administração de empresas, com a publicação de *Administração para resultados*, contudo, trazendo novas ideias, complementares às outras, mais esclarecedoras e compatíveis com o momento de transformações pelo qual o mundo passava, à época. Ele muda o enfoque da eficiência nos processos, para a análise dos resultados: “[...] a empresa necessita introduzir um sistema econômico de planejamento e avaliação mercadológica que lhe permita substituir o enfoque do trabalho pelo dos resultados” (LODI, 1968, p. 120).

Além disso, Drucker faz uma análise mercadológica, propondo: que sejam observados os produtos, de acordo com diversas categorias, de modo que a empresa possa decidir quais produtos valem a pena, ou não, manter no catálogo de uma empresa; que sejam analisados os clientes e não clientes, de acordo com diversos parâmetros, no intuito de descobrir como angariar mais clientes ou concorrer em outros mercados (LODI, 1968).

O autor ainda proclama aquilo que, para este trabalho, pode ser considerado fundamental para a prática de uma economia do conhecimento, onde o saber fazer e a

expertise, se tornam, então, um dos capitais mais valiosos de uma empresa. Conforme segue abaixo:

Como consequência da análise dessas “realidades mercadológicas”, a empresa deve avaliar o capital formado pelos seus conhecimentos. Ver as coisas que fez bem e as que fez pobremente. Perguntar: qual é nosso negócio? O que estamos em condições de fazer bem? “O conhecimento é um bem perecível. Ele precisa ser reafirmado, reaprendido, re praticado todo o tempo. Uma pessoa precisa trabalhar constantemente para reconquistar a própria liderança específica. Todo conhecimento torna-se conhecimento errado. Torna-se absoluto. A pergunta deveria ser: Do que **mais precisamos? Ou, precisamos de algo diferente?**» (DRUCKER, 1964 *apud* LODI, 1968, p. 125).

Por fim, é importante mencionar a obra onde o autor introduz a ideia da Economia do conhecimento, *The effective executive, de 1967*, que focava principalmente na eficiência do trabalho do gestor/administrador/executivo. Já na Introdução, o autor busca demonstrar que ter conhecimento e inteligência não garante a eficiência do trabalho do gestor: “**é comum encontrarem-se executivos de boa inteligência, sólido conhecimento da função, pessoas brilhantes e imaginativas. No entanto, poucas dessas pessoas são eficientes**” (LODI, 1968, p. 127).

No livro, Drucker menciona e detalha os cinco princípios básicos da eficiência, quais sejam:

- Saber onde gastar o próprio tempo;
- Concentrar esforços em resultados mais do que em trabalho;
- Basear-se nas qualidades pessoais mais fortes;
- Concentrar-se nas tarefas-chave;
- Tomar decisões efetivas (DRUCKER, 1967 *apud* LODI, 1968, p. 129).

Dentre esses princípios, o mais importante é aquele que fala sobre o foco nos resultados, em detrimento do trabalho em si:

O enfoque na contribuição volta a atenção do executivo para fora de sua especialidade, de suas limitadas habilidades, de seu departamento, na direção do todo. Volta a sua atenção para fora, o único lugar onde há resultados (DRUCKER, 1967 *apud* LODI, 1968, p. 130).

Nesse sentido, a premissa básica de Drucker é a de que a eficiência é um hábito, é algo que se aprende, e não atávico. Para ele, os administradores focam muito em gráficos, tabelas, números e análises quantitativas, quando na realidade, deveriam olhar para fora, adquirir uma visão mais subjetiva e qualitativa do que ocorre com seu produto quando ele sai da empresa, também uma visão das transformações do mercado, e, conforme mencionado anteriormente, adquirir essa visão demanda tempo, experiência, discussões, aprendizagem, e é exatamente assim que um gestor se torna eficiente (LODI, 1968).

Lodi exemplifica isso citando a talidomida, demonstrando que muitas vidas teriam sido prejudicadas caso tivessem aguardado resultados estatísticos ao invés de ouvir uma médica que fez uma análise mais subjetiva dos problemas que estavam sendo causados por esse medicamento (LODI, 1968).

Portanto, cabe mencionar como Drucker foi imprescindível para que fosse construída a ideia da economia do conhecimento, principalmente quando menciona o quão valioso é o conhecimento e a experiência para a gestão de uma empresa. Nesse sentido, pensando agora nos moldes da sociedade contemporânea, cabe afirmar que a economia do conhecimento engloba também, além do conhecimento e da experiência, as pesquisas científicas, a inovação tecnológica, o conhecimento que se volta para a sustentabilidade etc., conforme é possível observar no trabalho de Roberto Mangabeira Unger, que propõe uma nova economia do conhecimento.

O referido autor pode ser considerado um dos mais importantes estudiosos sobre a economia do conhecimento, no contexto atual, e ressalta o grande potencial que há nesse modelo de transformar a vida humana e promover fortes mudanças nas dinâmicas organizacionais econômicas e sociais. Contudo, a visão dele também aborda um outro lado dessa temática, que está no fato de que a economia do conhecimento nos moldes em que é praticada hoje, “acaba por acelerar a deterioração das condições de trabalho em todo o mundo, restringe os benefícios da inovação produtiva e concentra capital e poder [...]” (MANZATTO, 2020, p. 1), possuindo, portanto, um caráter excludente.

Ainda, o autor reafirma a necessidade de que sejam feitas mudanças nos modelos educacionais atuais, para que a prática da economia do conhecimento possa ser realmente efetiva e inclusiva. Para ele, é preciso transformar aquela visão de que a educação serve como simples transmissora de conhecimentos, para um olhar da educação como aquela ferramenta que ensina a pensar, saber fazer, encontrar respostas para questionamentos e soluções para problemas (MANZATTO, 2020).

[...] defende que os métodos educacionais incorporem práticas de ensino que priorizem o desenvolvimento das capacidades analíticas, sintéticas e criativas de estudantes e professores. Nessa proposta, o ensino deixa de privilegiar a transmissão direta de conteúdo, que agora passa a ser transmitido somente como contexto que facilita a aquisição de habilidades específicas (UNGER, 2018, p. 92-95 apud (MANZATTO, 2020, p. 2).

Esse tipo de pensamento se conecta ao pensamento de Drucker, ao acreditar que aquele conhecimento de conteúdo, e formalizado, não garante necessariamente a eficiência do trabalho. O que pode trazer esse efeito está muito mais relacionado às habilidades de analisar uma situação e se adaptar a ela, tomar decisões baseadas em experiências e análises mais subjetivos, do que naquele conhecimento teórico, e muitas vezes engessado, que é preconizado em grande parte das instituições escolares. Outro ponto importante mencionado pelo autor como fator recuperador da salubridade

da economia do conhecimento, seria o resgate de valores como a cooperação e a solidariedade (MANZATTO, 2020).

Portanto, cabe observar, a partir de tudo o que foi dito até aqui, que a Economia do conhecimento surgiu como uma possibilidade de transformação nos valores, sendo parte, hoje, das muitas reflexões e pesquisas relacionadas à administração de empresas e ao meio industrial, onde todos os dias são buscadas novas formas de produzir com menos gastos, mais eficiência, menos impacto ao meio ambiente, utilizando, assim, recursos tecnológicos e inovadores provenientes do conhecimento que vêm de pesquisas científicas e experiências empíricas. Assim, como forma de ilustrar e exemplificar essa percepção, na próxima seção será tratada a Economia do conhecimento, na perspectiva da indústria da reciclagem.

O Trabalho e a Economia do Conhecimento

Conforme já mencionado anteriormente, a modernidade trouxe consigo profundas modificações nas relações trabalhistas, com novas formas de enxergar o empreendedorismo a partir da inovação e da valorização do conhecimento/experiência diante do mercado. Sendo assim, surgiu a expressão “economia do conhecimento” que, a grosso modo, se configura como processo de reconhecer a importância do conhecimento para a execução de qualquer função laboral, agregando não somente a força de trabalho manual, mas também a força intelectual e a expertise. Dentro desse contexto, também serão abordados outros conceitos como trabalhador do conhecimento, trabalho vivo, Teoria do Capital Humano, trabalho material e imaterial, dentre outros.

De acordo com Carmo (2008), a economia do conhecimento já podia ser observada a partir das décadas finais do século XX, trazendo diversas mudanças nos setores industriais, comerciais, econômicos e sociais. Para Izerrougene (2010), ela foi incentivada em razão dos conflitos trabalhistas que se intensificaram a partir da década de 70, demonstrando certa crise nas taxas de lucro e no modelo fordista de produção e acumulação.

Carmo (2008) observa, ainda, como nesse contexto, as inovações e a tecnologia possuem papel essencial, devendo sua prática ser incentivada constantemente através de aprendizagem e capacitações. Além disso, “[...] A atividade produtiva, nessa nova forma de acumulação capitalista, sujeita-se ao conhecimento, pela qual o trabalhador deve ser criativo, crítico e pensante, preparado para agir e se adaptar rapidamente às mudanças [...]” (CARMO, 2008, p. 188).

O autor ainda menciona o conceito de “trabalhador do conhecimento”, que é aquele que possui habilidades “[...] de estabelecer relações e de assumir liderança, [...] são pessoas capazes de alocar conhecimentos para incrementar a produtividade e gerar inovação” (DRUCKER, 1997; ASSMANN, 2005 *apud* CARMO, 2008, p. 188), sendo,

assim, uma ferramenta estratégica que combina aprendizagens, reflexões, experiências, experimentos e a criação de novos conceitos (CARMO, 2008).

Izerrougene (2010) aponta que para melhor compreender a natureza da economia do conhecimento, é necessário, em primeiro lugar, perceber como o conhecimento produz conhecimento, criando também valor econômico, processo que confere uma valorização maior ao trabalho intelectual. O próprio Marx, conforme apontado por Izerrougene (2010), já falou sobre a importância de se valorizar as capacidades intelectuais de criação e o capital social dos indivíduos.

A seguir, é preciso se observar que “[...] a inovação não é apenas uma questão de investimento em bens de capital e criação de novos produtos. Essa especificidade está na prioridade dada ao lugar da inteligência humana no processo de produção e reorganização das relações sociais em redes de comunicação (IZERROUGENE, 2010, p.). Ou seja, a inovação é valorizada não somente por sua capacidade de ser transformada em algo palpável, mas também pelo fato de ser a representação mais expressiva da inteligência e do conhecimento humano.

De acordo com o que afirma Carmo, esse novo processo:

[...] de acumulação capitalista acentua que o reconhecimento desse aumento produtivo está pautado na capacidade de lidar eficazmente com a informação e transformá-la em conhecimento. Isso consiste na valorização dos recursos tangíveis e intangíveis na economia, em sua forma de gestão de conhecimento e aprendizado para o trabalho. A intensificação da relevância dos recursos intangíveis na economia, como as tecnologias de informação e de comunicação apontam para o desenvolvimento de novas formas de geração e distribuição de informações que viabilizam o aumento das relações de troca de informações e possibilitam a interação entre diferentes unidades dentro de uma empresa (CARMO, 2008, p. 189).

Portanto, cabe afirmar que todas essas modificações nas formas de produção, nas relações entre capital/trabalho etc., acabaram por gerar uma desarticulação nas bases sociais e produtivas do sistema capitalista, no caminho de novos parâmetros de acumulação, onde o que se explora é a capacidade de produzir. Passa, então, a ter mais relevância “a aquisição do conhecimento e sua objetivação no elemento material para a sua produção e construção como verdadeira força produtiva, motivo de exploração e fonte de valorização, vinculada numa rede difusa de dispositivos que regulam diretamente as práticas laborais” (IZERROUGENE, 2010, p. 689).

Diante disso, surgiu o conceito de “capitalismo cognitivo”, que, de acordo com Costa (2008) apud Gouveia (2018), se fundamenta na atividade que converte informações e conhecimentos em riqueza e/ou valores econômicos, dependendo, ainda, de uma relação de cooperação intelectual entre os sujeitos. Esse modelo de capitalismo caracteriza, desse modo, uma nova forma de desenvolver o capital que utiliza o conhecimento oriundo das forças coletivas e cooperativas de trabalho. “[...] essa forma de capitalismo

promove o trabalho ativo, coletivo, social (capital social) e abstrato, de modo que ocorra a produção de bens intangíveis, onde a base é a informação para produção de conhecimento (GOUVEIA, 2018).

Por isso é tão importante se considerar o elemento aprendizagem nesse contexto da economia do conhecimento, já que ela provoca uma grande demanda por capacitação e especialização, de modo a atender às necessidades crescentes do mercado em termos de tecnologias e inovações, sejam elas nos produtos ou nos processos. Carmo (2008) ressalta como a economia do conhecimento precisa do investimento em pesquisas, uma vez que a aprendizagem é importante para a geração e a difusão do conhecimento, e consequentemente, para o crescimento da economia dos dias atuais.

O autor ainda afirma que o processo de aprendizagem consiste, principalmente, em desenvolver um conjunto de habilidades cognitivas, como: o saber fazer, representado por estudos práticos, técnicos e científicos do trabalho, a partir de cursos, capacitações e até mesmo da própria experiência profissional; o saber ser, que se relaciona ao comportamento social do trabalho, como as capacidades comunicativas, de liderança, dentre outras; e o saber agir, que se relaciona à capacidade de tomar decisões ou intervir apropriadamente.

Nesse mesmo sentido, Gouveia (2018) pontua que:

[...] o conhecimento é formado através da educação formal, mas não somente, os conhecimentos adquiridos através de uma rotina própria e única de cada indivíduo, o modo tácito de fazer as coisas, também é uma fonte de conhecimento. Mais do que isso, existe também o papel desempenhado pela cognição na transformação de informação em conhecimento. Portanto, o conhecimento é fruto de uma interação do indivíduo com a sociedade, fruto do seu modo de fazer e pensar as coisas e também fruto das oportunidades educacionais, informacionais, a que tem/teve acesso" (GOUVEIA, 2018, p. 63.).

A autora também apresenta 4 tipos de conhecimento, com base no trabalho de Lundvall e Nielson (2006), quais sejam: o "know-what", que é o conhecimento de fatos e informações; o "know-why", que é o conhecimento dos princípios e leis que regem qualquer esfera da vida; o "know-how", que se relaciona às habilidades que um indivíduo possui para desempenhar qualquer atividade; e, por fim, o "know-who", que é o conhecimento sobre quem pode resolver ou ajudar a resolver determinado tipo de situação (GOUVEIA, 2018).

Sobre as formas de transmissão do conhecimento, Gouveia (2018) menciona três: a comunicação simbólica, a imitação e o conhecimento incorporado. A primeira se refere à transmissão do conjunto de símbolos, ou seja, representa aquele conhecimento adquirido em escolas, treinamentos etc.; a segunda demanda um ambiente totalmente compartilhado por outras pessoas, onde uns aprendem com os outros através da observação e da imitação; por fim, o conhecimento incorporado é aquele que se encontra

materializado em bens ou serviços que são comercializados, ou seja, todo produto final contém algum nível de conhecimento incorporado (GOUVEIA, 2018)

Dentro desse contexto, surgiu ainda a Teoria do Capital Humano (TCH), que busca quantificar e parametrizar os níveis de conhecimentos e habilidades dos indivíduos em determinadas funções profissionais, ou seja, “Quanto maior o investimento em formação, maior será a especialização e, conseqüentemente, maior será o estoque de capital humano” (KAROLCZAK e SOUZA, 2017, p. 67). Os autores argumentam ainda, com base em Schultz (1961), que investir na aquisição das habilidades e conhecimentos das pessoas e em educação é fator que confere certo grau de superioridade a alguns países capitalistas, sendo a capacidade de produzir dos humanos um aspecto que ultrapassa todas as outras possibilidades de riqueza (KAROLCZAK e SOUZA, 2017).

De acordo com Schultz (1961) e Becker (1962) apud Karolczak e Souza (2017), o capital individual ocorre pela aquisição de conhecimentos e habilidades, formando, assim, o estoque de capital humano que, por si só, pode ser considerado um retorno no investimento feito nesse capital ao gerar mais produtividade e conseqüentemente, mais lucro ou economia de recursos. Dessa forma, a influência da teoria é percebida no comportamento do mercado de trabalho com impacto na disponibilidade/escassez de profissionais qualificados.

A teoria também explica que os sujeitos possuem independência em relação as suas qualificações e podem procurá-las internamente ou externamente, contudo, no segundo caso, o profissional pode acabar não retornando à empresa, ou seja, não devolve para a empresa, em forma de trabalho e conhecimento, o investimento que foi feito nele (KAROLCZAK e SOUZA, 2017).

Por essa razão medir o valor do capital humano é algo tão complexo e Schultz (1961), motivado por essa dificuldade propôs alguns exemplos de atividades que poderiam melhor qualificar o capital humano, como: acesso a serviços de saúde, que garante mais vitalidade; educação formal em todos os níveis; capacitação no próprio ambiente de trabalho e fora dele; imigração para ajuste à oportunidade de emprego (KAROLCZAK e SOUZA, 2017). Algum tempo depois, Schultz (1973) criou novos parâmetros para essas medidas, argumentando que “embora o capital humano, como tal, não possa ser comprado nem vendido, é comparativamente fácil estimar-se o valor dos serviços de produção deste capital, porquanto são expressos em preços em termos de salários no mercado de trabalho” (SCHULTZ, 1973 apud KAROLCZAK e SOUZA, 2017, p. 70)

Além da Teoria do Capital Humano, também muito se fala em “Trabalho vivo” e “Trabalho Criativo”, ou “Trabalho Manual” e “Intelectual”, ou “Trabalho Material” e “Imaterial”, conforme será explicitado a seguir. Gouveia (2018), ressalta como a prática de uma economia embasada no conhecimento possui aspectos diferenciais significativos em relação ao capitalismo de cunho mais tradicionalista, que ocorria através de um gasto de energia, de um trabalho material, para a geração da mais-valia, o chamado “Trabalho vivo”. Contudo, nesse novo paradigma a exploração do capital é modificada,

dando lugar ainda, ao trabalho criativo, onde “o uso da ferramenta técnica depende da performance do trabalho vivo concreto, heterogêneo e partilhado, onde criatividade e capacidade de invenção se apresentam como ação imediatamente intersubjetiva” (IZERROUGENE, 2010, p.694).

Ainda para Izerrougene (2010, p. 695):

Na atividade cognitiva de criação, de transformação da informação e da incorporação desta no conhecimento do trabalho vivo, a extração da mais-valia pressupõe a reprodução e a preservação do trabalho complexo como trabalho vivo e não como bem de capital. A apropriação capitalista fica determinada pelas condições de subjugar o trabalho vivo na totalidade do processo de realização, enquanto trabalho vivo que se reproduz ao longo do processo como trabalho vivo independente do trabalho morto.

O autor ainda afirma que essa relação antagônica, e até mesmo conflitante, acaba por causar um desequilíbrio na conexão entre capital e trabalho, uma vez que o sucesso de um investimento fica atrelado à capacidade de se trabalhar criativamente, de forma cada vez mais autônoma, demandando ainda uma transformação nos moldes profissionais, já que a criatividade é imprevisível e pode gerar resultados inesperados em comparação ao trabalho vivo, ou mecânico (IZERROUGENE, 2010). Exatamente por isso, essa capacidade pode ser considerada inovadora, além de agregar alto valor para as organizações que investem em educação, treinamentos, formações, pesquisas, ou seja, investem na aquisição de conhecimento de seu corpo laboral.

Já Sicsú e Bolaño (2004), utilizam os termos Trabalho manual e intelectual para se referir a trabalho vivo e trabalho criativo, conforme mencionado anteriormente. Para o autor existe uma fronteira muito tênue entre essas duas modalidades de trabalho, no entanto, ambas constituem a inteligência coletiva que age a favor do capital.

O autor ainda explica que houve uma ruptura entre esses dois módulos e, além disso, funções como as de comunicação ou coordenação passaram a ter uma relevância muito maior, ou seja, as novas formas de se consumir demandam também que haja uma intensificação no nível de conhecimento do público interessado, o que acaba reforçando o caráter de mediação do trabalho intelectual (SICSÚ; BOLAÑO, 2004).

Nesse sentido, Gouveia fala sobre trabalho material e imaterial, conforme é possível observar abaixo:

O capital social, que advém do modo como os atores econômicos interagem e se organizam, ao atuarem na divisão de conhecimentos e informações através das redes sociais, para gerar crescimento e desenvolvimento, é fonte de valor a partir de trabalho imaterial que produz riqueza “material”, e imaterial, conhecimento que gera mais conhecimento. (GOUVEIA, 2018)

Sendo assim, ressalta-se a diferença que existe entre esses dois extremos, que consiste no limite imposto pelo trabalho material, o que não ocorre no trabalho imaterial, já que ele não é palpável e pode ser infinito (GOUVEIA, 2018). Contudo, o autor considera radical essa assertiva que relaciona o trabalho material com a mercadoria, desprendendo-a do conhecimento que foi utilizado para sua criação, afirmando que o conhecimento também pode ser representado por riquezas materiais, como as inovações (GOUVEIA, 2018), a exemplo das Novas Tecnologia de Informação e Comunicação (NTIC's), “que têm a particularidade de serem, simultaneamente, objeto de consumo e ferramenta de trabalho” (IZERROUGENE, 2010, p. 689).

Para Sicsú e Bolaño (2004), o surgimento das tecnologias de informação e da comunicação foi um fato marcante para a tendência de se apagar as fronteiras que existem entre o trabalho manual e o trabalho intelectual, “manifesta tanto naquilo que venho chamando de subsunção do trabalho intelectual, quanto na intelectualização geral dos processos de trabalho na indústria e no setor de serviços” (BOLAÑO, 1995 *apud* SICSÚ; BOLAÑO, 2004).

Sendo assim, nesse contexto da economia do conhecimento, é fundamental se aprofundar na abordagem sobre o papel das tecnologias e da inovação nas relações de trabalho contemporâneas, como é o caso das inovações que são postas em prática na indústria da reciclagem, que servem para melhorar e otimizar os processos de trabalho e a vida do profissional catador de materiais recicláveis, além de gerar mais vantagens financeiras e diminuir os gastos desnecessários, conforme será abordado mais a frente.

As transformações da educação e sua importância na economia do conhecimento

Entender e aplicar os conceitos da economia do conhecimento acabou por provocar também grandes transformações na área da educação e da aprendizagem, principalmente no que concerne à capacidade de gerar inovação. Para Lundvall (2001), enfim “admitiu-se que conhecimento é um bem caracterizado por valores e usos econômicos na sua produção e emprego e que seu uso produz resultados positivos” (p. 201).

Para Guile (2008), o ensino superior poderia ser visto como o eixo da economia do conhecimento, apesar de englobar diferentes concepções, como a tradicionalista, a utilitária e a pós-moderna. A primeira afirma que existe um determinado nível de conhecimentos científicos e literários fundamentais de serem transmitidos pelas universidades, devendo, portanto, fazer parte do currículo. “Consolida também o status fundacional e canônico das disciplinas ao aceitar que elas e o método científico constituem a única base para a realização de pesquisas (GUILLE, 2008, p. 630).

Já a visão mais atualizada, na visão de Dowbor (2010, p. 3), ressalta que “Na nossa área universitária, em vez de trancarmos os nossos conhecimentos, imitando os

comportamentos ultrapassados da empresa privada, temos de nos tornar vetores de multiplicação e disseminação de conhecimento.

Sendo assim, apesar de a educação formal não ser necessariamente a premissa principal necessária no modelo da economia do conhecimento, ela também representa uma parte importante nos novos modos de se atuar economicamente, juntamente aos conhecimentos advindos da expertise, da prática, dentre outros, conhecidos como “conhecimentos tácitos”.

Ainda para o autor, os conhecimentos práticos e analíticos podem ser adquiridos pela experiência e pelo intercâmbio entre as pessoas nas relações, de forma geral, através da imitação, da cooperação e da comunicação. Quando se soluciona os problemas em conjunto, há uma partilha de conhecimentos, sendo esse tipo de aprendizado, onde o contexto social também é relevante, peça importante para a compreensão do conhecimento tácito (LUNDVALL, 2001).

Os exemplos clássicos de conhecimento tácito constantes na literatura são tipicamente habilidades práticas de indivíduos (como andar de bicicleta, escalar, etc.) que não podem ser tornadas explícitas e que não podem ser transmitidas, por exemplo, por telecomunicação de redes. Contudo, vale ressaltar que existem outros tipos de conhecimento tácito que estão mais no centro das dinâmicas econômicas. Gerentes usam **experiências com base no conhecimento tácito ao tomarem decisões complexas e cientistas menos experientes** não seriam capazes de fazer (LUNDVALL, 2001, p. 202).

Ou seja, o conhecimento tácito também pode ser descrito como aquele que é adquirido por um processo de incorporação, até mesmo com um certo nível de inconsciente. Uma pessoa que trabalha em uma equipe e incorpora o conhecimento de vários membros da equipe através da prática e da convivência. Outra pessoa que, como gestor, tomou diversas decisões erradas e, aprendendo com os erros, criou novos protocolos mais satisfatórios. E, assim, sucessivamente.

Para Dowbor (2010), o conhecimento incorporado ocupa posição primordial na criação de valor para os bens e serviços que são produzidos atualmente. O conhecimento, matéria prima do processo educacional, se encontra na centralidade das inovações e mudanças tecnológicas, contudo, conserva ainda alguns ideais do passado, baseados na formalidade da educação, na importância agregada ao diploma, à sala de aula, às disciplinas. “A educação tem pela frente uma profunda transformação, no sentido de ser menos ministradora de aulas, e mais articuladora da multimodalidade que caracteriza hoje a gestão do conhecimento. A mudança está apenas começando” (DOWBOR, 2010, p. 1)

Lundvall (2001) explica que a relevância do conhecimento tácito para o sucesso econômico influencia diretamente nos aspectos que fomentam as políticas de inovação. “Eis o porquê das políticas de inovação necessitarem ter uma dimensão social em que a

qualidade do intercâmbio entre pessoas e organizações é importante e em que busca de competência por parte das empresas se torna um objetivo legítimo” (LUNDVALL, 2001, p. 203).

O autor ainda considera dois fatores como fundamentais no processo educacional atrelado à economia do conhecimento. O primeiro deles seria a criação de redes de inovação que incluíssem outras empresas e outros sujeitos, concorrentes ou clientes, como uma forma de cooperar para a apropriação e propagação de conhecimentos. Para ele, é preciso esse esforço coletivo, uma vez que as empresas não dominam individualmente todos os aspectos da concepção de um produto, ou até mesmo de processos e serviços (LUNDVALL, 2001)

O outro fator diz respeito às cinco áreas que precisam de especial atenção, de modo a intensificar a efetividade das práticas de uma economia do conhecimento da aprendizagem, conforme será explicitado a seguir:

- O desenvolvimento dos recursos humanos: As empresas privadas precisam investir na formação das competências de seus funcionários através de treinamentos e cursos formalizados. A iniciativa pública precisa capacitar aqueles trabalhadores sem qualificação. Ou seja, público e privado em busca do aperfeiçoamento profissional para os indivíduos.
- Novas formas de organização: que intensifiquem a troca de conhecimentos e experiências entre os diversos setores de uma empresa e da sociedade.
- A constituição de redes de inovação: que se relacionem umas com as outras internamente e exteriormente, buscando se atualizarem sempre em relação às inovações e evitar a estagnação no mercado.
- Atribuição de um novo papel para o setor de serviços: transformados em peças chave para o processo de inovação, a partir de suas análises e resultados, e pela mediação entre clientes e produtores, em um processo de compartilhamento de conhecimentos.
- Integrar instituições de pesquisa e sistemas de inovação: ou seja, fomentar o engajamento efetivo das universidades nos processos de inovação (LUNDVALL, 2001).

Enfim, é nítido que o conhecimento tem se tornado a principal fonte geradora de valor, é algo que não rivaliza por ser infinito, por não ter reduzido seu estoque (DOWBOR, 2010). O autor ainda menciona exemplos das ações de gratuidade de acesso do MIT, que o fez em troca de visibilidade e de melhoria da imagem diante do mercado. Contudo, para ele:

A educação hoje precisa se modernizar rapidamente, pois maneja uma área, o conhecimento, onde os interesses são cada vez mais ferozes, nos inúmeros MBAs, faculdades corporativas, sistemas de educação a distância, sistemas integrados de gestão escolar privatizada, e a ampla indústria do diploma. As

Portanto, cabe mencionar, de acordo com Lundvall (2001), que contribuir com a formação dos trabalhadores, de forma geral, assim como fomentar a capacitação em empresas e instituições educacionais, deve ser o foco primordial das políticas de inovação. Sobretudo no que diz respeito ao aperfeiçoamento de pessoas, à formação de redes e às novas configurações sociais e empresariais, em relação à sustentabilidade e ao meio ambiente, aspectos que, atualmente, não podem estar desatrelados do contexto econômico/político.

O meio ambiente no contexto das inovações

Andrade (2012) já salientou que a economia e o meio ambiente são indissociáveis, posto que tudo o que se produz através da atividade econômica e o funcionamento pleno da sociedade advém dos ambientes externos, dos sistemas naturais. Portanto, é natural que qualquer estudo sobre teorias econômicas também considere em seu referencial teórico as dimensões da sustentabilidade e dos impactos que as ações humanas provocam ao meio ambiente.

Sendo assim, Cavalcanti (2010) questiona o quanto seria aceitável retirar dos sistemas naturais a favor dos processos econômicos, ou seja, o quanto seria possível extrair do meio ambiente de modo que houvesse o menor impacto possível. Então, o autor, ao fazer uma analogia com um barco que, quando extrapola o limite de carga, está cheio, menciona o termo “carga ótima”, que na interpretação para a questão ambiental seria o uso dos recursos naturais ao seu limite máximo. Contudo, pensando em uma macroeconomia do ambiente, ainda fazendo analogia ao barco, a capacidade de carga teria um importante papel, nesse caso, a capacidade de carga seria o limite do meio ambiente em suportar as ações humanas sobre ele. Enfim, é esse limite que irá balizar as dinâmicas do desenvolvimento sustentável ou do crescimento sustentável (CAVALCANTI, 2010).

Andrade (2012) classifica a economia voltada para a sustentabilidade em dois fenômenos, que serão delimitados a seguir. A economia ambiental neoclássica surgiu em razão de uma pressão da sociedade atual, aos ramos econômicos, para que passassem a considerar as questões ecológicas em suas ações e processos decisórios, uma vez que é o setor que mais extrai e causa danos ao meio ambiente.

Ainda nesse modelo, o ecossistema é passivo e imparcial, sendo apenas analisados quais seriam os impactos prejudiciais causados pela economia. Sua conveniência gira em torno das pessoas e não da condição de exploração ambiental. Ou seja, o ecossistema é apenas um fornecedor do sistema econômico, não sendo levado em consideração que futuramente, o risco do esgotamento dos recursos também seria prejudicial aos seres humanos (ANDRADE, 2012).

Nesse ramo da teoria ambiental neoclássica, procura-se responder a questões referentes ao padrão ótimo de uso desses recursos, qual o manejo adequado dos recursos renováveis e qual a taxa ótima de depleção dos recursos não-renováveis. No limite, a questão central subjacente à estrutura analítica da economia dos recursos naturais é se o seu caráter finito pode se tornar um obstáculo à **expansão do sistema econômico** (ANDRADE, 2012, p. 11).

Outro fenômeno, mais recente que a teoria ambiental neoclássica, é a Economia Ecológica, que se iniciou a partir de um encontro realizado em Barcelona, em 1987, que colocou em evidência uma crítica à forma como a teoria neoclássica conduzia as soluções em defesa do meio ambiente, apesar de seu enorme potencial para tanto, “propugnando que a desconsideração dos aspectos biofísicos-ecológicos do sistema econômico leva a uma análise parcial e necessariamente reducionista das interfaces entre economia e meio ambiente” (ANDRADE, 2012, p. 3). Sendo assim, o principal argumento desse novo modelo seria de que uma temática tão complexa deveria ser analisada e estudada sob a perspectiva de diversas disciplinas, e não somente das ciências ou da ecologia (ANDRADE, 2012). Assim:

Por estar fundada numa análise biofísico-ecológica do sistema econômico, a economia ecológica combina conceitos provenientes das ciências naturais (biologia, ecologia, termodinâmica) e das ciências sociais (economia, política) com o objetivo de propiciar uma análise integrada das interfaces entre sistema econômico e meio ambiente, superando o caráter reducionista presente nas análises de cunho neoclássico. Assim, considera-se que a economia ecológica oferece um instrumental analítico mais condizente com os critérios de sustentabilidade e com a preservação da vida no planeta (ANDRADE, 2012, p. 27).

Para Cavalcanti (2010):

Ao constatar, em ambos os casos, a necessidade de superar a estreiteza disciplinar que impede uma visão de conjunto da problemática ecológico-econômica, a EE surge sem dependência disciplinar, seja da economia, seja da ecologia, resultando, ao revés, numa tentativa de integração de ambas. Sua visão de mundo teria, pois, que ser transdisciplinar, com foco nas relações entre ecossistemas e sistemas econômicos no sentido mais amplo possível (CAVALCANTI, 2010, p. 60).

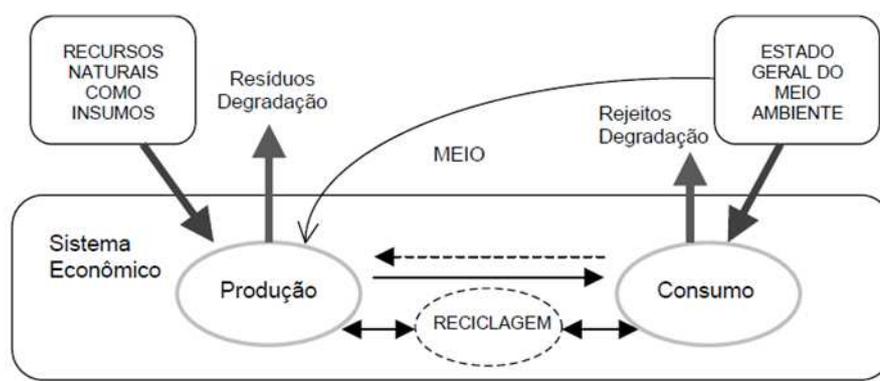
Cavalcanti (2010) também ressalta que a intensificação da percepção de ameaça do sistema natural foi preponderante para a formulação da economia ecológica. Para ele, há uma luta interminável entre o meio ambiente e a economia, que delimita novas ações e atitudes que não levam mais em consideração apenas as questões financeiras.

É importante frisar ainda que esse modelo não se opõe completamente ao uso dos recursos naturais disponíveis, contudo, o que “recrimina é o uso irresponsável desses recursos e a desconsideração da finitude da base física que sustenta o sistema econômico” (ANDRADE, 2012, p. 21). Em resumo:

“[...] a economia convencional exclui a natureza como externalidade do processo econômico; a economia ambiental se preocupa em dar preço à natureza, com a tendência de vê-la como amenidade (uma ideia implícita na noção vulgar do “verde”); e a economia ecológica atribui à natureza a condição de suporte insubstituível de tudo o que a sociedade pode fazer” (CAVALCANTI, 2010, p. 63).

Para Mueller (2007) *apud* Andrade (2012), é preciso pensar nessa relação entre sistema econômico e sistema natural, sendo o primeiro um aparato de forte complexidade, que é sustentado pelo segundo. Ambos interagem um com o outro, o sistema econômico extrai os recursos naturais do meio ambiente, porém, devolve somente resíduos, conforme é possível observar na figura abaixo.

Figura 1: Cadeia da relação entre Sistema Econômico e recursos naturais



Fonte: Mueller (2007) *apud* Andrade (2008, p. 17)

Portanto, é inegável que o crescimento da economia e sua propagação global, seja pelos países ou pelos setores diversos, causam um enorme impacto na natureza, mesmo que se configurem como aspectos essenciais para o estilo de vida e para os padrões de consumo da sociedade atual (ANDRADE, 2012). Daí a necessidade de serem criadas políticas de inovação que favoreçam o meio ambiente, na tentativa de gerar um equilíbrio entre a manutenção do modo de vida contemporâneo/globalizado e a diminuição dos impactos causados por ele.

Segundo Corazza (2003), é uma incumbência extremamente importante, e difícil, para as lideranças, o desenvolvimento de tecnologias que respeitem o meio ambiente, bem como o incentivo, o conhecimento, a avaliação, a escolha e a adoção das mesmas. O poder público deve caminhar nessa direção, objetivando que seja possível chegar, enfim, àquilo que o autor chama de “situação desejável”, que:

[...] envolve um juízo de valor, porque implica estabelecer certos valores ou normas para guiar as ações e as tomadas de decisão, principalmente na esfera pública. Em termos de proteção ambiental, seria necessário, pois, recorrer a uma abordagem normativa. Antes mesmo de responder a questões do tipo “o que

deve ser feito?”, seria necessário procurar uma resposta aceitável para a seguinte: “qual situação é desejável?”. Ou seja, seria preciso estabelecer uma referência e um critério (ou um conjunto deles) para avaliar os estados sociais possíveis: seria preciso estabelecer um marco normativo (CORAZZA, 2003, p. 481).

Lundvall (2001) traça um rascunho do que seria necessário para se estabelecer políticas de inovação que sejam sustentáveis socialmente e ambientalmente. O autor afirma que há três elementos chave para o êxito da inovação ambiental:

- Determinar critérios em relação às interações entre clientes e produtores, a partir do desenvolvimento de mercados e consumidores específicos para produtos ecologicamente corretos. Além disso, o poder público pode criar medidas para incentivar as empresas a adotarem outros padrões de qualidade para seus produtos e serviços.
- Escolher instituições para uma análise dos parâmetros mais importantes do meio ambiente e incentivar iniciativas de treinamento e pesquisa interdisciplinares.
- Interconectar políticas para o meio ambiente, políticas de inovação e políticas econômicas (LUNDVALL, 2001).

Enfim, essas medidas e análises se configuram como um grande desafio ao status quo do planeta, quando se fala em poluição e degradação ambiental. Contudo, ainda é válido para a indústria e outros setores da economia o desenvolvimento de inovações e técnicas não poluentes ou mais “amigas” do meio ambiente. As Inovações consideradas sociais, que interferem positivamente no estilo de vida da sociedade, se configuram como componentes fundamentais na dinâmica do crescimento sustentável (LUNDVALL, 2001), conforme será possível observar no tópico que se segue.

A inovação social

Antes de se adentrar no conceito de Inovação Social, que mais interessa para o contexto deste trabalho, é importante introduzir brevemente como a inovação é peça-chave para a compreensão da dinâmica da economia do conhecimento. Para Lastres e Ferraz (1999), as inovações tecnológicas se referem ao processo de usar o conhecimento para o desenvolvimento de novos modos de produção e comercialização de bens ou serviços. Essas inovações podem ser também organizacionais, pois interferem nos processos das empresas, como os logísticos, de fornecimento etc.

Um exemplo de fruto da inovação atual seria a difusão das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC's), que são compostas por um conjunto de tecnologias inovadoras nos ramos da computação, da engenharia de softwares, telecomunicação, dentre outros, que obtiveram uma redução radical em custos operacionais com a adoção desse tipo de ferramenta (LASTRES E FERRAZ, 1999).

Para Lastres (1999) a atuação em redes e sistemas pode também ser vista como forma de inovação, uma vez que reproduz um novo padrão de comportamento organizacional estratégico, independe de ser uma empresa de pequeno, médio ou grande porte. Esse novo padrão tem como base a cooperação e a interação entre os elementos, de modo a tornar mais efetiva a “geração, a aquisição e a difusão de conhecimento e inovações” (p. 189). Ainda para o autor:

Adicionalmente, lembra-se que a apropriação de conhecimentos e informações possui especificidades que não podem ser ignoradas, pois são recursos intangíveis que podem ser usados - inclusive simultaneamente - por várias pessoas, sem problemas de esgotamento. Ao contrário do que ocorre com os bens materiais, o consumo de informação e conhecimento não os destrói, assim como seu descarte geralmente não deixa vestígios materiais. Cedê-los ou vendê-los não faz com que sejam perdidos (LASTRES, 1999 p. 190).

No entanto, convém considerar que o constante investimento em inovações demanda também que se invista em educação, ou seja, na capacitação, estimulando a aprendizagem contínua (LASTRES E FERRAZ, 1999). Além disso, Lastres (1999) ressalta que não possuir conhecimentos suficientes para saber usar as inovações e novas tecnologias ou não ser capaz de colocar em prática o que se aprendeu, acaba por ser mais prejudicial do que não poder ter acesso a esses recursos, ou seja, é fundamental que diante do processo de aprendizagem também exista a oportunidade de utilizar aquele conhecimento que foi adquirido.

Sendo assim, Almeida (2006) defende que a principal função de um sistema inovador seria desenvolver, transmitir e fazer uso das inovações. Contudo, também fala sobre as instituições do terceiro setor considerando-as naturalmente sem eficiência e com uma limitada capacidade para inovar, sendo esse o motivo da falta de interesse da ciência da política poder público em investir desenvolver políticas de inovação, constituindo, portanto, o impedimento para a prática da economia do conhecimento.

Acontece muito se leva em consideração as questões econômicas e de interesses políticos, deixando de lado o aspecto social e sua importância no processo de inovação. Ou seja, considera-se como inovação somente aquelas que conferem vantagens econômicas ou lucro diante do mercado, relegando aquelas formas de organização não lucrativas que contribuem com os aspectos sociais, como por exemplo as cooperativas ou associações. Como é o caso por exemplo das empresas que produzem softwares livres que, conforme Tigre e Marques (2009) é:

A principal alternativa para os usuários de software que não querem se submeter às condições de licenciamento e às restrições técnicas impostas pelos fornecedores de software proprietário é o software livre ou aberto. Os modelos de negócios baseados nesse tipo de licença partem do princípio de que o valor está no serviço e não no produto TIGRE; MARQUES (2009, p. 562).

Também é o caso das instituições do terceiro setor, que é composto por organizações de iniciativas privadas, que não possuem fins lucrativos e além disso prestam serviço vantajosos ou benéficos para o público, de forma geral. De acordo com Almeida (2006):

O terceiro sector surge, durante o século XIX, em resultado de um movimento social contra a situação das classes sociais desfavorecidas, afetadas pela Revolução Industrial. No século XX, após a época de ouro do capitalismo mundial, observa-se o seu renascimento, no contexto da crise do estado providência e do fordismo. Contrariamente à economia social clássica, a nova economia social, como alguns a denominam, não se pretende afirmar como alternativa ao sistema capitalista, mas sim como complementar. (2006, p.62).

Contudo, a teoria dominante não reconhece que o terceiro setor possa ser promotor de inovações, principalmente pelo seu objetivo central não ser a geração de lucro. Outros fatores que levam a essa desvalorização também envolvem o fato de a instituição pertencer a um grupo, e não a um sujeito individual, como por exemplo no caso das cooperativas; e a garantia de bens e serviços usualmente pouco rentáveis, menosprezados pelo mercado e pelo poder público (LÉVESQUE, 2005, p. 9 apud ALMEIDA, 2006, p. 62).

Ainda, Almeida (2006) ressalta outros fatores que representam a fragilidade e os limites da inovação no terceiro setor:

Em primeiro lugar, as organizações de economia social não podem ter sucesso em todos os sectores, principalmente naqueles casos que necessitam de uma forte capitalização. **Em segundo lugar, a sua capacidade de enfrentar os diversos problemas sociais tem limites, uma vez** que o seu princípio de funcionamento assenta, frequentemente, na reciprocidade. Em terceiro lugar, existem organizações altamente burocratizadas que apresentam uma fraca capacidade de mudança. Por último, mas não menos importante, a capacidade inovadora nem sempre é atualizada. A fase de criação é, geralmente, o momento de inovar, mas, nas etapas seguintes de difusão e de desenvolvimento, tende-se, frequentemente, à banalização (LÉVESQUE, 2005; LÉVESQUE, 2006 apud ALMEIDA, 2006, p. 65).

Sendo assim, o potencial para inovação do referido setor, baseado em uma economia social, se encontra intimamente ligado **à sua capacidade de se sustentar**, dependendo ainda consideravelmente do setor público, apesar de estar buscando mais independência e outras formas de ajuda financeira (ALMEIDA, 2006). A OCDE define que a Inovação Social:

[...] procura novas respostas para os problemas económicos e sociais, através da identificação e distribuição de novos serviços que melhoram a qualidade de vida dos indivíduos e das comunidades. Isto envolve o desenho e a implementação de novos processos de integração dos mercados de trabalho, novas competências,

novas empregos e novas formas de participação. As inovações sociais contribuem assim para o bem-estar das comunidades e dos indivíduos, quer estes sejam consumidores ou produtores. OCDE (2003: 299) apud ALMEIDA, 2006, p. 60

Portanto, a Inovação social conta com diversas formas de associação interação e mobilização de pessoas, ainda fortemente diversificadas, com empresas ligadas a filantropia, software Livre, veículos de informação dentre outros (ALMEIDA, 2006). Aqui se trata principalmente das cooperativas instituições que reúne os trabalhadores catadores de materiais recicláveis do Brasil, conforme será abordado no próximo capítulo.

Por fim, cabe mencionar que as inovações sociais ajudam a mitigar os problemas causados pelas inovações tecnológicas, contribuindo ainda nova dinâmica da sociedade. Por isso, as empresas do terceiro setor são tão importantes para a consolidação da economia do conhecimento uma vez que buscam outras alternativas e respostas até mesmo inovadoras para problemas sociais e econômicos (ALMEIDA, 2006).

A economia do conhecimento no âmbito da reciclagem

O constante crescimento do capitalismo e, conseqüentemente, da industrialização, provocou o aumento considerável do consumo, principalmente de produtos industrializados que geram uma enorme quantidade de rejeitos e resíduos sólidos comum. Pensando para além da questão ambiental, é possível notar, ainda, como todas essas mudanças econômicas também provocaram profundas transformações nas relações sociais e trabalhistas, incentivando o aparecimento de novas atividades profissionais, indispensáveis nesse contexto específico, assim como também acentuando a fragilização que já existe nessas relações.

É o caso dos indivíduos envolvidos na profissão de catador de materiais recicláveis, uma atividade que surgiu no contexto mencionado acima e também a partir do alto índice de desemprego no setor formal, que, para Bosi (2008), leva os trabalhadores, principalmente aqueles com pouco estudo e qualificação, a procurarem outras possibilidades de se sustentar, encontrando essa alternativa no trabalho informal, como por exemplo nas cooperativas de reciclagem, sucateiros, lixões. “Trata-se, antes de tudo, de sobreviver e assegurar a vida cotidiana da família [...]” (SANTOS, 2008, p. 46).

De acordo com Lussari (2016), essa indústria/mercado surgiu por diversos fatores, dentre eles, o fator ambiental, que se concentra na preocupação pelo uso desenfreado dos recursos naturais, incentivando que as matérias primas sejam reutilizadas no processo de produção. Além disso, observou-se uma grande oportunidade de se obter lucros a partir de um material menos dispendioso e de uma força de trabalho menos valorizada. Nesse sentido, o autor ainda aponta como a reciclagem se constitui como

um mercado extremamente ambíguo, sendo, de um lado, uma prática ambientalmente correta, ao mesmo tempo em que, do outro lado, alimenta as possibilidades de lucro das empresas nesse modelo capitalista⁸ (LUSSARI, 2016).

Portanto, conclui-se que a atividade em questão envolve diversos sujeitos que se diferenciam conforme as relações sociais e de poder que cada um ocupa nesse contexto. Daí é que advém a importância das cooperativas para os trabalhadores desse nicho, uma vez que, para Silva (2017), essa organização pode representar uma possibilidade de empoderamento do trabalhador da catação⁹. Ainda, de acordo com Lussari (2016), as cooperativas promovem o fortalecimento e dão voz aos catadores, diante de políticos e daqueles que se encontram nos níveis superiores da pirâmide¹⁰. Outros autores como Costa & Chaves (2012) e Bosi (2008), citando Dagnino e Dagnino (2010), também afirmam sobre a visibilidade que as cooperativas conferem às lutas do catador, promovendo a representatividade perante o poder público e a aplicação dos direitos trabalhistas.

Assim, é possível observar que a cooperativa nada mais é que a união de um grupo de pessoas que desempenham uma atividade trabalhista específica. Seus objetivos principais seriam a organização dos grupos, a melhoria nos processos de trabalho e a representação desses trabalhadores diante do governo, empresários, possíveis clientes, dentre outros. Sendo assim, as cooperativas beneficiam a vida dos catadores, garantindo mais qualidade de vida e ajudando a diminuir a condição de marginalidade dos catadores. Contudo, é importante observar, ainda, que não são todos os catadores que desfrutam desse cooperativismo. Uma considerável parcela ainda se encontra despercebida e atuando em condições extremamente precárias, em troca de sobrevivência.

Pensando nisso, o foco deste capítulo é analisar o trabalho de pesquisa de Bunchaft e Oliveira Filho (2015), que relaciona a indústria da reciclagem à economia do conhecimento, qualificando a atividade de reciclagem como objeto empírico desta área de pesquisa, pelas transformações provocadas na atividade através dos conhecimentos adquiridos nos aspectos de organização, logística e comercialização, observados principalmente naquelas cooperativas que já se encontram mais avançadas.

Para os pesquisadores, conhecer e compreender os níveis de conhecimento desse grupo se torna fundamental para que sejam pensadas políticas públicas voltadas para sua inclusão social (BUNCHAFT; OLIVEIRA FILHO, 2015). A desvalorização do profissional catador não ocorre somente pelo lado financeiro, mas também pela falta de reconhecimento da atividade como digna ou importante, assim como são enaltecidos médicos, advogados, empresários etc. A informalidade, a exploração da mão de obra, a falta de condições para que os catadores possam se movimentar nas classes sociais

⁸ Que enxerga o labor do catador como forma de economizar com custos voltados a licenças, profissionais qualificados, plantação de grandes áreas para obter matéria-prima.

⁹ O catador formalizado representa apenas 10% deste agrupamento social. Ou seja, 90% nem consegue alcançar o trabalho nas cooperativas.

¹⁰ Trabalhar lotado no espaço físico de uma cooperativa de catadores representa ideologicamente um local de trabalho certo, fixo, com sede, possibilidade de convivência com outros trabalhadores. Lugar de ir e voltar, ideologicamente isto é muito importância para o trabalhador brasileiro. Principalmente, a sociedade que enxerga o trabalhador como aquele que “saí de casa” para trabalhar. Que trabalha na cooperativa X, que fica em tal endereço.

e a vulnerabilidade dessa parcela da população, lhes confere o tom de marginalidade. Quando não há possibilidades de trabalho formal, também são negados aos sujeitos o acesso à educação, à saúde, à representatividade, aos direitos e, ainda, à visibilidade, à voz. E isso ocorre, muitas vezes, mesmo quando o trabalhador é cooperado.

Sendo assim, Bunchaft e Oliveira Filho (2015) buscaram desenvolver em sua pesquisa, Módulos integrados de conhecimento (MIC's) que articulassem pesquisa científica e prática, e pudessem ser replicados em diversos contextos (transporte; triagem; prensagem; comercialização, organização, logística, produção etc.) com uma avaliação das eficiências físicas, econômicas e de mercado, sendo, assim, transformados em economia do conhecimento. Para ele, estabelecer essas bases analíticas deve contribuir para que sejam identificados os conhecimentos adquiridos e sua difusão, que servem para o desenvolvimento de novos negócios e parcerias, inclusive com o setor privado.

A pesquisa estabeleceu diversos parâmetros para a economia do conhecimento, relacionando-os à indústria da reciclagem. Primeiramente, foram identificados os níveis de conhecimentos presentes na atividade da reciclagem, através de tecnologias, inovações, novas ideias relacionadas aos processos produtivos e etc. Além disso, foi avaliada a eficiência do funcionamento dessas ferramentas no contexto da referida atividade. Depois, a partir desses dados, Bunchaft e Oliveira Filho¹¹ (2015) determinaram 4 níveis, que ele chama de “Degraus de conhecimento adquirido” (DC1, DC2, DC3 e DC4), de acordo com a organização estrutural e produtiva das organizações de catadores de materiais recicláveis. Desses 4 graus, o último é representado pelos grupos que ainda não se encontram devidamente organizados, conforme será melhor descrito a seguir:

a) DC1 - Degrau de conhecimento 1: Alto nível de conhecimento adquirido

É composto por grupos formalmente organizados em associações ou cooperativas, e que possuem todo o equipamento necessário para a otimização dos processos do trabalho (prensas, balanças, carrinhos, galpões próprios, dentre outros). Possuem capacidade para aumentar suas estruturas físicas e alto potencial para difundir seus conhecimentos adquiridos a outros grupos menos preparados.

Seu maior nível de organização, proporciona eficiência na parte física, econômica e de mercado, com uma conseqüente remuneração maior e maior qualidade de vida. Também possuem instalações sanitárias, de banho e níveis de higiene adequados, além de cozinha e refeitórios para o preparo e momento de refeições. Algumas cooperativas deste nível possuem até mesmo salas de aula e de informática, para treinamentos, alfabetização e outros estudos.

Neste nível, as instituições já se encontram preparadas para a verticalização da produção de materiais recicláveis. Possuem um padrão de trabalho, com equipamentos

¹¹ Prof. Dr. João Damásio e Mestre Antonio Bunchaft, amizade construída ao longo de 14 anos de trabalho no Centro de Estudos Socioambientais - Pangea.

iguais e uniformes para os trabalhadores, conforme pode ser observado nas imagens que se seguem:

Figura 2: Fotografia da esteira, dos carrinho e trabalhadores uniformizados



Fonte: Bunchaft, Oliveira Filho & Uilmer Rodrigues Xavier da Cruz (2015-2020).

Figura 3: Fotografia dos equipamentos em um galpão de reciclagem DC1



Fonte: Uilmer Rodrigues Xavier da Cruz (2020).

b) DC2 - Degrau de conhecimento 2: Médio nível de conhecimento adquirido

É composto por grupos também formalmente organizados em associações ou cooperativas. Contudo, com menos equipamentos e necessitando de apoio financeiro para a compra de maquinário e seu crescimento. Possui algum conhecimento adquirido, sendo, no entanto, beneficiários diretos da propagação do conhecimento do nível DC1.

Neste nível, as cooperativas se encontram em uma fase intermediária por causa da falta de alguns equipamentos e de conhecimentos para que possam aumentar a produção. Nesse caso, é necessário reforço na infraestrutura, física e de pessoal, para ampliar a coleta. Conforme se observa nas fotos abaixo, possui estrutura rudimentar e pouco influenciada pela tecnologia.

Figura 4: Fotografia de um caminhão de reciclagem, galpão e materiais



Fonte: Bunchaft, Oliveira Filho & Uilmer Rodrigues Xavier da Cruz (2015-2020).

Figura 5: Fotografia de um galpão de reciclagem DC2



Fonte: Bunchaft e Oliveira Filho (2015).

c) DC3 - Degrau de conhecimento 3: Baixo nível de conhecimento adquirido

É composto por grupos ainda em processo de organização. Possuem poucos equipamentos, muitos pertencentes ao próprio grupo, e precisam de ajuda financeira para adquirir quase todos os equipamentos necessários, além de galpões próprios. Possuem pouquíssimo conhecimento adquirido e precisam de grande apoio para conseguirem treinamento adequado e novos conhecimentos.

Em geral, possuem dificuldades inclusive para saber onde procurar e solicitar financiamento e apoio técnico. Por isso, a formalização de sua cooperativa significaria uma inclusão, a ascensão para um nível superior de conhecimento, além de um leve afastamento das condições de vulnerabilidade, marginalidade e invisibilização. Conforme se observa nas fotos abaixo, o galpão não é organizado e possui estrutura precária, o que se reflete também no trabalho do catador (Figura 6 e 7).

Figura 6: Fotografia de galpão de reciclagem DC3



Fonte: Bunchaft, Oliveira Filho & Uilmer Rodrigues Xavier da Cruz (2015-2020).

Figura 7: Fotografia de trabalhador do nível DC3 com seu carrinho



Fonte: Uilmer Rodrigues Xavier da Cruz (2020).

d) DC4 - Degrau de conhecimento 4: Baixíssimo nível de conhecimento adquirido

É composto por grupos desorganizados ou de trabalhadores individuais, que atuam em ruas ou lixões. Não possuem quaisquer equipamentos, trabalhando frequentemente em condições extremamente precárias e vendendo seus materiais para atravessadores e sucateiros, que pagam valores bem abaixo do mercado. São detentores somente daquele conhecimento básico relacionado à coleta e à seleção de materiais.

Para a montagem completa da infraestrutura física e compra de equipamentos, precisam de apoio financeiro, o que também lhes possibilitaria começar a adquirir mais conhecimentos. Assim como no caso do nível DC3, a formalização de uma cooperativa significaria a inclusão e a ascensão para um nível superior de conhecimento, além de um leve afastamento da condição de marginalidade.

Figura 8: Fotografia de trabalhadores procurando materiais recicláveis em um “lixão”



Fonte: Uilmer Rodrigues Xavier da Cruz (2020).

Figura 9: Fotografia do trabalho de catação em um “lixão” e nas ruas



Fonte: Bunchaft, Oliveira Filho (2015).

Após o estabelecimento desses níveis de conhecimento, parte-se para outros tipos de análises, também importantes, do trabalho de BUNCHAFT, OLIVEIRA FILHO (2015), como a quantidade de catadores e cooperativas e o nível de conhecimento em que se encontram. Conforme tabela abaixo:

Tabela 1: Número de catadores e cooperativas

Degraus de Conhecimento	Nº de Catadores	%	Nº de Cooperativas	%	Catadores por cooperativa
DC1	1.381	4 %	24	7 %	57.5
DC2	2.753	8 %	70	21 %	39.3
DC3	5.720	16 %	122	37 %	46.9
DC4	25.783	72 %	115	35 %	224.2
Total	30.131	100 %	331	100 %	91

Fonte: PANGEA / BUNCHAFT, OLIVEIRA FILHO (2015), J. op.cit. p.85.

Sendo assim, de acordo com o quadro, é possível afirmar que somente 7% das cooperativas, 24 de um total de 331, possuem conhecimentos e infraestrutura adequados ao nível DC1, ou seja, é uma parcela extremamente ínfima da amostra pesquisada, o que demonstra que a maior parte dos catadores, mesmo aqueles que já se encontram organizados, ainda não trabalham em condições consideradas ideais.

Considerando uma junção entre os níveis DC1 e DC2, que são os níveis onde se encontra melhores conhecimentos e infraestrutura básica, observa-se que o valor de 28% (ou 94 de um total de 331), continua bem inferior, em comparação aos outros níveis (DC3 e DC4) que, juntos, representam um total de 237 cooperativas, do total de 331 da amostragem, ou 72%. Portanto, conclui-se que os dois grupos que representam mais cooperativas e, assim, mais trabalhadores, são aqueles onde os níveis de conhecimento adquirido são menores e as condições de trabalho são mais precárias e desiguais.

Essas diferenças são mais nítidas ainda, e melhor compreendidas, quando se compara o número de catadores total, que é de 35.637, ao número de catadores que pertencem aos grupos DC3 e DC4, que é de 31.503. Ou seja, são 31.503 indivíduos trabalhando precariamente e sem conseguir enxergar possibilidades de melhoria, também pela falta de conhecimento adquirido.

Sobre isso, BUNCHAFT, OLIVEIRA FILHO (2015) questiona sobre como criar políticas públicas para essa população, sem fomentar a manutenção de suas condições estruturais. Em suma, de nada adianta investimentos financeiros e a criação de novos postos de trabalho, se não houver um forte processo educativo que possibilite aos catadores uma modificação real em suas vidas, além de independência, a partir de conhecimentos efetivos e duradouros que podem ser praticados na atividade da catação.

Outras análises possíveis dizem respeito à região e aos níveis de conhecimento em que se encontram as cooperativas da amostragem aferida, conforme quadro abaixo:

Tabela 2: Distribuição regional das cooperativas, segundo os degraus do conhecimento

Região	Total na região	DC1	DC2	DC3	DC4
Norte	2	0	0	1	1
Centro-Oeste	25	3	6	8	8
Nordeste	58	2	7	14	35
Sudeste	112	14	47	35	16
Sul	47	6	10	22	9
Total	244	25	70	80	69

Fonte: PANGAEA BUNCHAFT, OLIVEIRA FILHO (2015), J. op.cit. p.132 - Tabela 7.11

De acordo com o Quadro 2, observa-se que a maior parte das cooperativas se encontra na região Sudeste, seguido pelas regiões Nordeste, Sul e Centro-Oeste. A região

Norte é a que possui menos cooperativas (2), sendo que as duas pertencem aos níveis DC3 e DC4. Isso demonstra certo atraso da região Norte em relação aos conhecimentos necessários para a melhoria dos processos de trabalho de uma cooperativa de catadores. Também aponta para uma deficiência da região em relação ao tratamento dado aos resíduos sólidos e materiais recicláveis.

A região Sudeste possui um total de 112 cooperativas, sendo que a maior parte delas pertence os níveis DC2 e DC3, respectivamente. Esses dados demonstram que a região, apesar de já possuir certo nível de conhecimento, ainda precisa avançar muito na difusão dele, de modo que a maior parte das cooperativas consiga alcançar um patamar ideal (DC1) no trabalho da reciclagem.

Já na região Nordeste, que possui um total de 58 cooperativas, a maior parte (35) se encontra no nível mais baixo de conhecimento adquirido (DC4), sendo, ainda, 14 no nível DC3, 7 no nível DC2 e somente 2 no nível DC1. Esses dados demonstram, então, que a maioria dos catadores ainda trabalham em condições precárias, apesar de todas as inovações e tecnologias existentes nos dias de hoje. Esse decréscimo aponta para uma deficiência da região em termos de conhecimento adquirido e potencial difusão desse conhecimento, fato que poderia, aos poucos, fazer com que as cooperativas subissem os degraus, de modo que pudessem alcançar o patamar ideal.

Quase o mesmo pode ser observado na região Sul, que possui um total de 47 cooperativas e a maior parte (22) se encontra no nível DC3, sendo, ainda, 9 no nível DC4, 10 no nível DC2 e somente 6 no nível DC1. Os dados da região Sul apontam para uma leve melhora no nível de conhecimento adquirido, em razão de haver 6 cooperativas no nível DC1 e a maior parte delas se encontrar em DC3, apesar de ainda possuir um baixo potencial de difusão do conhecimento adquirido.

Por fim, a região centro-oeste possui apenas 25 cooperativas, e a maior parte delas (16) se encontra nos níveis mais baixos de conhecimento adquirido (DC3 e DC4), sendo, ainda, 3 no nível DC2 e somente 3 no nível DC1. Esses dados apontam semelhança em relação às outras regiões, que demonstram uma carência na difusão do conhecimento adquirido, já que possui grande número de cooperativas nos níveis mais baixos desse quesito.

Portanto, de maneira geral, conclui-se que, mesmo com todo o aparato tecnológico e inovador que já existe hoje, inclusive em relação aos processos e à organização, faltam conhecimentos suficientes, e a transmissão dos mesmos, para que sejam aplicados e efetivados na prática. O que pode ser percebido pela enorme quantidade de catadores e cooperativas que ainda se encontram nos níveis mais baixos de conhecimento adquirido.

Sendo assim, após toda essa análise, é importante ressaltar como as pesquisas de Bunchaft e Oliveira Filho (2015), especificamente, Redes de Comercialização Cruz (2015), se configura como um resgate social, de acordo com as palavras do próprio autor, uma vez que representa a possibilidade de solucionar o problema da falta de conhecimento de um dos grupos sociais mais excluídos da sociedade. A ideia é conseguir identificar

todas as falhas que precisam ser sanadas, principalmente aquelas que se relacionam ao conhecimento necessário para conferir um ambiente laboral mais saudável e mais qualidade de vida aos trabalhadores. Assim, a disseminação e o compartilhamento do conhecimento aplicado nas cooperativas que pertencem ao nível DC1, às cooperativas dos outros níveis, seria o caminho ideal para a transformação do paradigma atual da atividade de catação no mercado da reciclagem.

Oliveira Filho *et al.* (2020) ainda mencionam alguns parâmetros de conhecimento que seriam fundamentais adquirir para que houvesse uma mudança nesse cenário, quais sejam:

a) Economia do conhecimento aplicada a técnicas de triagem de materiais recicláveis: define-se como cadeia produtiva da reciclagem o conjunto de subcadeias que operam sobre tipos específicos de materiais recicláveis. Conforme Oliveira Filho et al. (2020), essas subcadeias se ocupam da diversidade de plásticos — PET (polietileno tereftalato), PEAD (polietileno de alta densidade), PEBD (polietileno de baixa densidade), PVC (polietileno de vinila), PP (polipropileno), PS (termoplástico poliestireno) e plástico-filme, entre outros —, papéis — papel branco dos tipos 1, 2 e 3, papel revista, papel jornal, catálogos, papelão etc. — sucatas ferrosas, isopor, alumínio, Tetra Pak (um misto de alumínio e papelão), entre outros resíduos sólidos que frequentemente se encontram no mercado consumidor. Somada a essa variedade de materiais recicláveis, não se pode perder de vista a variação de cores dos resíduos. Cada uma delas corresponde a um fim produtivo diferente dentro das subcadeias.

Oliveira Filho et al. (2020) afirmam que, para cada tipo e cor de reciclável, existe um preço específico de compra pela indústria da reciclagem. Esta reporta à sua cadeia de fornecedores baseada, via de regra, em estruturas de intermediação, em um primeiro degrau, e nos próprios catadores de materiais recicláveis, no segundo degrau, os quais alimentam toda a cadeia produtiva mediante seu trabalho de triagem dos resíduos coletados. Contudo, conforme os autores, é fundamental considerar o chamado custo de oportunidade por triagem, ou seja, é imprescindível levar em conta sobre qual reciclável vale a pena investir uma triagem especializada, já que alguns agregam mais valor do que outros.

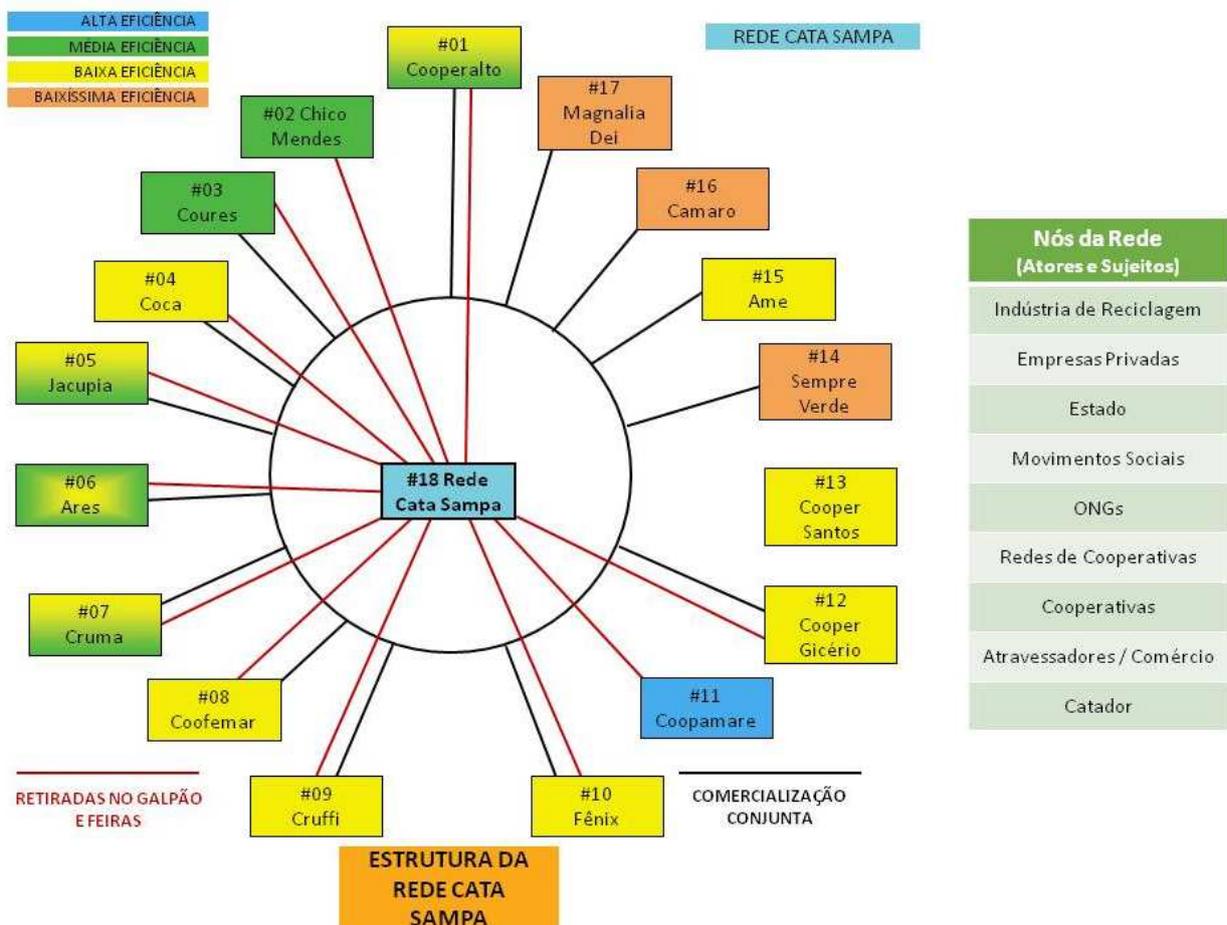
Nesse seguimento, pode-se dizer que construir um conhecimento sistematizado sobre a diversidade de materiais recicláveis e suas formas de triagem possibilita agregar valor ao preço praticado pelo produto. É digno de nota que os excedentes gerados na etapa de comercialização da cadeia produtiva da reciclagem — isto é, entre a coleta realizada pelos catadores e a venda às estruturas de intermediação, até chegar na indústria — podem superar os 500%. A maioria dos catadores não tem consciência disso. Disso se depreende que um conhecimento devidamente sistematizado sobre essa técnica pode incidir no aumento do valor per capita do material coletado pelos catadores sem aumento da produção, incrementando a renda desse segmento social. Permite um processo consciente e especializado de triagem, organizado e eficiente, de acordo com a diversidade de

materiais recicláveis que existem, agregando valor e possibilitando a prática de melhores preços.

b) Economia do conhecimento aplicada à identificação e caracterização dos atores nos mercados do processo de reciclagem ao longo das redes produtivas de materiais recicláveis: aborda as diversas formas de produção, apropriação de valores, ganhos relativos e características das estruturas de mercado existentes ao longo da cadeia. Trata ainda das “Redes de Comercialização”, que incorpora as novas estratégias organizacionais e de logística, como por exemplo a prática da Comercialização Conjunta, que permite que alguns tipos de materiais sejam arrecadados em diversas cooperativas que não tem escala produtiva que permita preços melhores: o objetivo é reunir – e se for o caso estocar – materiais recicláveis até que seja obtido o volume necessário para atender às demandas em níveis de comercialização superiores aos que seriam obtidos pela comercialização individual descentralizada.

A Figura, a seguir, ilustra, com o exemplo da Rede Cata Sampa, como pode se estruturar uma Rede de Comercialização. As linhas azuis ligadas ao círculo demonstram as cooperativas que são beneficiadas pela comercialização conjunta. As linhas vermelhas indicam que existe alguma participação das cooperativas respectivas nas “retiradas” a partir do processamento de materiais arrecadados em grandes geradores e feiras e eventos. As cores que preenchem os retângulos de cada cooperativa indicam as suas eficiências relativas.

Organograma 1: Rede de Comercialização CATA SAMPA



Nesse sentido, o conhecimento sobre como se constitui uma rede de comercialização possibilita uma análise mais global do mercado consumidor de reciclados, sendo capaz de gerar vantagens pela eficiência e pelo grande potencial de difusão do conhecimento, melhorando o padrão de vida dos catadores de instituições ligadas a essas redes.

Para além da triagem adequada, escala de produção e regularidade de fornecimento são fundamentais para que se consiga vender diretamente materiais recicláveis para a indústria da reciclagem. Como sublinham Oliveira Filho et al. (2020), tal indústria não pode conviver com quantidades ínfimas e fornecimentos irregulares, sob pena de comprometer seu processo produtivo.

Por estarem desorganizados economicamente, os catadores de materiais recicláveis trabalham, geralmente, de maneira isolada, resgatando das ruas e dos lixões os resíduos sobre os quais operam, vendendo-os por dia e em quantidade pequenas para as estruturas de intermediação. Ainda que se organizem em cooperativas ou associações, continuam coletando um volume muito pequeno de materiais, o que os mantém reféns da intermediação.

Nesse sentido, Oliveira Filho et al. (2020) apontam para as chamadas redes de comercialização, um fenômeno recente na América Latina, quase que restrito ao Brasil. Tratam-se de redes singulares, ainda experimentais e, por conta disso, desconhecidas entre os acadêmicos, que consistem em uma estratégia empresarial em meio à pobreza — estratégia essa que se constitui de uma central de inteligência capaz de articular pequenas, médias e grandes organizações de catadores com vistas a uma comercialização única e instantânea para alcançar consideráveis volumes mensais e regularidade de fornecimento, conseguindo, pois, ultrapassar as estruturas de intermediação, vendendo diretamente para a indústria da reciclagem. Tais redes são também capazes de analisar o mercado de forma regional e nacional, construindo um sistema de informações sobre tendências atuais e futuras da cadeia produtiva, observando movimentos de médio e longo prazo, permitindo posicionamentos estratégicos pelos catadores.

Embora se tratem de uma estratégia interessante de emancipação das estruturas de intermediação, as redes de comercialização ainda não são capazes de construir estoques produtivos para enfrentar sazonalidades do mercado. Ocorre que elas não têm informações suficientes para compreender como se dá a formação de estoque no mercado por subcadeia, tampouco quais são e como operam as categorias de análise que incidem na formação e variação do preço ao longo do tempo.

Diante disso, podemos dizer que falta a essas redes um conhecimento articulado à experiência empírica, talvez até pelo fato de ainda não ser alvo de tantos estudos. Construir esse conhecimento pode significar um deslocamento no posicionamento dos catadores na cadeia produtiva, passando eles de meros fornecedores individuais para organizações econômicas regionais e nacionais de fornecimento de matéria-prima para a indústria.

c) Economia do conhecimento aplicada a técnicas de logística para a coleta, processamento e transporte de materiais recicláveis: via de regra, o material reciclável tem pouco peso e muito volume. Nesse sentido, pagar para “carregar ar” é muito comum nos processos de coleta seletiva. Oliveira Filho et al. (2020) afirmam que a densidade na distribuição de resíduos coletáveis em um território se deve a três fatores fundamentais, sendo eles a renda da comunidade que habita o território, o tamanho da população local e a presença de grandes empresas nas redondezas. Disso se pode dizer que quanto mais elevada for a renda da comunidade, mais resíduos ela produzirá. Entre esses resíduos haverá uma maior incidência de materiais recicláveis do que de materiais orgânicos, sendo também maior o valor econômico per capita agregado. Também é possível inferir que, quanto maior for a população local, maior será a densidade territorial de resíduos existentes, e que, quanto mais empresas se instituírem nas proximidades, maior ainda será a densidade de resíduos concentrada em pequenos espaços territoriais.

A modelagem adequada de captação de materiais recicláveis por meio da distribuição, dentro de um território, de certo conjunto numérico de entrepostos estrategicamente localizados até a chegada a um galpão central consiste em um tipo de conhecimento empírico que, muitas vezes, não é sistematizado, tampouco articulado aos conhecimentos científicos. Além disso, a modelagem adequada para um consorciamento entre carrinhos de coleta, por meio de tração humana, e caminhões, com vistas a obter um maior volume dentro de um menor custo econômico possível, é tida também como experiência empírica não sistematizada nem agregada ao arcabouço científico. Isso mostra, conforme Oliveira Filho et al. (2020), que são erráticos os registros de montagem de sistemas de captação de materiais recicláveis que consideram, de uma só vez, as variáveis de peso, volume e irregularidade do resíduo na distribuição territorial e de renda. Mostra também que são equivocados os registros de formulações de equações matemáticas para fins logísticos através de sistemas informatizados que levam em conta as mesmas variáveis, conseguindo construir meros modelos de consorciamento entre entrepostos, galpões, tração humana e caminhões.

Tais questões incidem na elevação dos custos para os catadores, os quais, muitas vezes, ou padecem de sistemas de coleta desumanos ou, quando possuem caminhões, não os utilizam racionalmente. Por esse aspecto, as questões supracitadas ensejam a necessidade de construir um conhecimento estruturado sobre o qual modelos de arranjo de circuitos logísticos de coleta seletiva sejam economicamente sustentáveis e operacionalmente viáveis para situações diversificadas, em que as variáveis têm intensidade diferente em cada território. Conhecimento estruturado sobre os processos logísticos na coleta seletiva, que sejam sustentáveis e viáveis nas diversas situações como diferenças de território, época do ano, materiais etc.

d) Economia do conhecimento aplicada a técnicas de verticalização da produção e articulação de novas oportunidades energéticas e ambientais: o valor agregado aos recicláveis por meio da verticalização da produção exige, como já aludi-

mos, volume e regularidade. Disso se pode deduzir que há mais chances de êxito na agregação em estruturas de catadores organizadas em redes de comercialização. Porém, não é inoportuno perguntar em que subcadeia se agrega mais valor e até que nível de verticalização vale a pena chegar.

Novas janelas de oportunidades se abriram no Brasil com os biocombustíveis. Como lembram Oliveira Filho et al. (2020), o óleo de cozinha passou a ser insumo para plantas de biodiesel. No entanto, por ser um resíduo líquido, a estrutura logística de coleta adequada não está devidamente amadurecida em grande escala. Também não estão amadurecidos os níveis de agregação de valor ao óleo de cozinha para comercialização junto à empresa brasileira de petróleo (Petrobrás), pois todo o processo é muito recente.

A Petrobrás atualmente é a quarta maior empresa das Américas, tendo iniciado recentemente uma estratégia agressiva de compra de óleo para cooperativas de catadores. Contudo, ela ainda não conhece o mercado e suas nuances. Ainda que os catadores tenham potencialidade de coleta de resíduos orgânicos que poderiam ser trabalhados em escala visando à construção de biodigestores para produção de composto e geração de energia, esses produtos poderiam ser comercializados ou absorvidos nas plantas de produção dos catadores. Trata-se de um potencial expressivo, sobre o qual já existem projetos-pilotos de curso para implantação de biodigestores. A experiência em cooperativas de catadores de biodigestores resume-se à Índia e ao Brasil basicamente. Diante disso, é imprescindível acompanhar e articular a experiência com o conhecimento científico.

Todo esse sistema de coleta de materiais recicláveis, agregação de valor e geração de energia são perfeitamente quantificáveis a nível de recursos ambientais poupados, a saber: água, árvores, bauxita, ferro, cobre, alumínio, areia etc. Esse processo abre janelas de oportunidades para construir uma metodologia de enquadramento dessas experiências para que elas recebam recursos oriundos do Protocolo de Kyoto, que hoje, no entanto, tem beneficiado apenas grandes organizações empresariais.

Agrega valor adicional aos recicláveis através da verticalização da produção, com mais chances de sucesso nas cooperativas e associações de catadores organizadas em redes de comercialização de materiais recicláveis. Além disso, busca articular esse processo às questões de sustentabilidade e geração de energia.

Sobre a educação, é importante considerar a economia do conhecimento, no âmbito da reciclagem, não somente naqueles processos que provocam melhorias e lucros financeiros, mas também nas mudanças que esse conhecimento provoca na vida pessoal dos catadores e como isso influencia em todas as suas decisões do dia a dia, inclusive nas tentativas de “melhorar de vida” ou “subir” os níveis dos degraus do conhecimento. Exemplo disso, seria a participação dos catadores no processo eleitoral através do voto.

O que se observa é que aqueles trabalhadores menos organizados e com nível de conhecimento menor, acabam votando em candidatos populistas e com promessas

vazias, representantes de partidos que respondem aos interesses da elite e de grandes empresários, inclusive envolvidos na reciclagem. Por outro lado, os trabalhadores mais organizados e que possuem maiores níveis de conhecimento, acabam refletindo sobre suas condições com mais consciência, observando melhor aqueles candidatos que realmente pretendem lutar pelas necessidades de sua classe.

Por fim, cabe afirmar, então, que o conhecimento, quando adquirido, proporciona um aumento nos rendimentos dos catadores, além de melhorias na qualidade de vida e nas condições de trabalho, com a aquisição de novos equipamentos, ambiente adequado e higiênico, uso de uniformes, treinamentos, educação etc. Tudo isso transforma os trabalhadores da reciclagem em protagonistas dos processos de decisão e administrativos, diminuindo, ainda, sua condição de invisível e marginal. Contudo, ainda de acordo com as palavras de Oliveira Filho *et al.* (2020), o conhecimento adquirido só tem valor quando é difundido para aqueles que não o possuem, como seria o caso da difusão do conhecimento das cooperativas DC1 e DC2 para aquelas DC3 e DC4.

Considerações finais

Foi possível observar, a partir das reflexões propostas nesta pesquisa, como a globalização causou grandes mudanças nas relações que existem entre o homem com o trabalho, a ciência e o meio ambiente. No início, o que prevalecia eram os bens materiais e financeiros, relacionados ao lucro, de forma bruta. No entanto, com o passar do tempo, observou-se que existem outros pontos tão importantes e que também poderiam proporcionar lucro e melhorias nos processos das instituições. É o caso de uma valorização ao conhecimento e à experiência, que passou a vigorar nas principais práticas gerenciais e trabalhistas contemporâneas.

Buscou-se compreender, sob a luz do pesquisador e filósofo Peter F. Drucker, como a “Economia do conhecimento” preconiza que o bem mais importante de uma instituição é o conhecimento. Dentro desse conhecimento, se engloba as inovações, a tecnologia, a ciência, o conhecimento formal, a experiência, ou seja, tudo aquilo que pode criar formas mais efetivas de atuar nos mercados de hoje.

Ainda, relacionou-se a indústria da reciclagem à esse conceito, determinando 4 níveis de degraus de conhecimento e demonstrando como o conhecimento adquirido em relação à logística, organização, comercialização equipamentos - observado principalmente naquelas cooperativas que já se encontram mais avançadas - pode ser fundamental para a melhoria da qualidade de vida e do trabalho, além de melhores proventos, das cooperativas e trabalhadores da catação.

Nesse sentido, afirma-se como este trabalho foi fundamental para refletir sobre o que foi questionado na pergunta problema: *Como a economia do conhecimento se relaciona e influencia de maneira positiva as atividades laborais como a catação de materiais*

recicláveis?; quando se compreendeu que o conhecimento, representado por tecnologias, novos equipamentos e melhorias nos processos, é fundamental para melhorar o trabalho dos catadores de material reciclável, a exemplo das cooperativas pertencentes ao DC1 e DC2, que possuem equipamentos para o beneficiamento do material recolhido, além de processos mais padronizados e organizados, conforme já mencionado. Assim como a pergunta problema, o objetivo geral e os objetivos específicos também foram alcançados, nessa mesma perspectiva.

Conclui-se, então, que os catadores de materiais recicláveis fazem parte de um grande número de brasileiros cujo trabalho ocorre na condição da informalidade e da exclusão social e de direitos. Por isso considera-se tão fundamental a discussão aqui abordada, pois acredita-se que este estudo pode integrar um rico material para reflexão sobre a condição dos trabalhadores da reciclagem, que são tão importantes, tanto para a sociedade, quanto para o meio ambiente, mas mesmo assim continuam sendo extremamente desvalorizados socialmente e financeiramente. Enfim, aqui também foi possível sistematizar a atividade da catação, nos degraus do conhecimento, de modo a fomentar que sejam pensadas novas possibilidades de melhorar e valorizar esses sujeitos, para que, assim, possam se livrar dessa condição de marginalidade.

Referências

ALMEIDA, V. O Terceiro Sector na Economia do Conhecimento. **Interações: Sociedade e as novas modernidades**. n. 6, vol. 11, Out. 2006.

ANDRADE, Daniel Caixeta. Economia e meio ambiente: aspectos teóricos e metodológicos nas visões neoclássica e da economia ecológica. **Leituras de Economia Política**, vol. 11, n. 14, 2012.

BOLAÑO, César Ricardo Siqueira. Trabalho Intelectual, Comunicação e Capitalismo. A re-configuração do fator subjetivo na atual reestruturação produtiva. **Soc. bras. Economia Política**, Rio de Janeiro, n° 11, p. 53-78, dezembro, 2002.

BOLAÑO, César. Economia política, globalización y comunicación. **Nueva Sociedad**, n° 140, Caracas, 1995.

CARMO, Jefferson Carriello do. Economia do conhecimento e a questão do aprendizado para o trabalho competitivo. Série-Estudos - **Periódico do Mestrado em Educação da UCDB**. Campo Grande-MS, n. 26, p. 187-198, jul./dez. 2008.

CAVALCANTI, Clóvis. Concepções da economia ecológica: suas relações com a economia dominante e a economia ambiental. **Estud. av.**, São Paulo, v. 24, n. 68, p. 53-67, 2010. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext@pid=S0103-40142010000100007&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 12 nov. 2020.

CORAZZA, Rosana. Economia, tecnologia e meio ambiente: comentários sobre aspectos positivos e normativos da Economia do Meio Ambiente **Ensaio FEE**, Porto Alegre, v. 24, n. 2, p. 479-498, 2003 Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/235710809>.

pdf. Acesso em: 20 Nov. 2020.

DOWBOR, Ladislau. A educação frente à economia do conhecimento. **Comciência**: No 119. Campinas 2010. Disponível em: <https://www.comciencia.br/comciencia/handler.php?section=8&edicao=57&id=727>. Acesso em: 20 Nov. 2020.

DRUCKER, Peter F., **The Effective Executive**, New York, **Harper 8s Row**, 1967.

GOUVEIA, Jaqueline Moraes Assis. Trabalho material e imaterial: a ampliação da exploração na economia do conhecimento. **Leituras de Economia Política**, Campinas, (26), p. 61-76, jan./jun. 2018.

GUILE, David. O que distingue a economia do conhecimento? Implicações para a educação. **Cad. Pesqui.**, São Paulo , v. 38, n. 135, p. 611-636, Dec. 2008 . Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-15742008000300004&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 20 Nov. 2020.

IZERROUGENE, Bouzid. A relação capital-trabalho na economia do conhecimento. **Rev. Econ. Polit.**, São Paulo , v. 30, n. 4, p. 687-705, Dec. 2010 . Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-31572010000400008&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 20 Nov. 2020.

KAROLCZAK, M. E.; SOUZA, Y. S. Recursos Humanos para a Economia do Conhecimento na Ótica da Teoria do Capital Humano . **Revista Alcance**, v. 24, n. 1, p. 66-80, 2017.

LASTRES, H. M. M. Invisibilidade, injustiça cognitiva e outros desafios à compreensão da economia do conhecimento. In: MACIEL, M. L.; ALBAGLI, S. (Eds.). Informação e desenvolvimento: conhecimento, inovação e apropriação social. Brasília: **IBICT**, 2007. p.185- 212.

LASTRES, H. M. M.; FERRAZ, J. C. **Economia da informação, do conhecimento e do aprendizado**. In: LASTRES, H. M. M.; ALBAGLI, S. (Orgs.). **Informação e globalização na era do conhecimento**. Rio de Janeiro: Campus, 1999, p. 27-57.

LEVESQUE, Benoît. Innovations et Transformations Sociales dans le Développement **Économique** et le Développement Social. **Cahiers du Centre de Recherche sur les Innovations Sociales** (CRISES). Collection **Études** Théoriques – no ET0507. 2005.

LEVESQUE, Benoît. Le Potentiel d'Innovation et de Transformation de l'Économie Sociale : Quelques **Éléments** de Problématique. **Cahiers du Centre de Recherche sur les Innovations Sociales** (CRISES). Collection **Études** Théoriques – no ET0604. 2006.

LODI, João Bosco. Introdução à obra de Peter F. Drucker. **Rev. adm. empres.**, São Paulo , v. 8, n. 29, p. 80-137, Dec. 1968 . Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75901968000400005&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 20 Nov. 2020.

LUNDVALL, Bengt Ake. Políticas de inovação na economia do aprendizado. **Parcerias Estratégicas**, Vol. 6, No 10, 2001.

LUNDVALL, Bengt-Ake; NIELSON, Peter. **Knowledge management in the learning economy**. Danish Research Unit for Industrial Dynamics, 2006.

MANZATTO, R. Roberto Mangabeira Unger propõe uma nova economia do conhecimento. **Informações Fipe**, São Paulo, n. 479, p. 81-83, agosto. 2020.

MUELLER, C. C. **Os economistas e as relações entre o sistema econômico e o meio ambiente**. Brasília: Editora UnB, 2007.

OLIVEIRA FILHO, J. D. et al. **Avaliação da Sustentabilidade do Projeto Rede CATASAMPA**, Brasil. 1ª Ed: Gradus Editora. Bauru – SP. 177 p. 2020.

OLIVEIRA FILHO, J. D. BUNCHAFT, Antônio. **Economia do Conhecimento**, 2015.

SCHULTZ, T. W. Investment in human capital. **The American economic review**, p. 1-17, 1961.

SCHULTZ, T. W. **O capital humano**. Investimentos em educação e pesquisa. Trad. Marco Aurélio de Moura Matos. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1973.

SICSÚ, A. B.; BOLAÑO, C. R. S. **Economia do conhecimento e desenvolvimento regional**, 2004.

TIGRE, Paulo Bastos; MARQUES, Felipe Silveira. Apropriação tecnológica na economia do conhecimento: inovação e propriedade intelectual de software na América Latina. **Econ. soc.**, Campinas, v. 18, n. 3, p. 547-566, Dec. 2009. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-06182009000300005&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 12 Jan. 2021.

TECNOLOGIAS DISRUPTIVAS AMBIENTAIS DE ALTO IMPACTO POPULACIONAL VOLTADAS AO DESCARTE DE MATERIAIS RECICLÁVEIS

DISRUPTIVE ENVIRONMENTAL TECHNOLOGIES OF HIGH POPULATION IMPACT AIMED AT THE DISPOSAL OF RECYCLABLE

RESUMO

A tecnologia vem ocupando espaço cada vez maior no cotidiano das pessoas das grandes cidades, o que acaba por suscitar as tão atuais discussões sobre sustentabilidade. Sendo assim, este artigo buscou fazer uma revisão teórica na literatura sobre o início das discussões e desenvolvimento das primeiras tecnologias “verdes” e sobre suas patentes, bem como sobre as invenções brasileiras voltadas para o beneficiamento de resíduos sólidos. Além disso, abordou-se os conceitos de inovação da informação e tecnologias disruptivas com objetivos comerciais, apresentando, assim, duas ferramentas de cunho tecnológico pelo seu alto teor educacional e pela grande capacidade de modificar o pensamento e os hábitos de consumo das pessoas envolvidas. Por fim, salienta-se a importância de estudos voltados para o comportamento das tecnologias diante de questões contemporâneas como a sustentabilidade e a preservação ao meio ambiente.

Palavras-Chave: Tecnologia disruptiva. Patente verde; Lixeira Inteligente; Placar da Reciclagem.

ABSTRACT

Technology has been occupying more and more space in the daily lives of people in big cities, which ends up giving rise to the current discussions on sustainability. Thus, this study aimed to make a theoretical literature review at the beginning of the discussions on the first “green” technologies, their development and patents, as well as on Brazilian inventions aimed at the processing of solid waste. In addition, concepts of innovation of information and disruptive technologies for commercial purposes were addressed, thus presenting two technological tools given their high educational content and great ability to change the way people think and their consumption habits. Finally, it was emphasized the importance of studies focused on the behavior of technologies in the face of contemporary issues such as sustainability and environmental preservation.

Keywords: Disruptive Technology; Green Patent; Intelligent Garbage Can; Recycling Scoreboard.

INTRODUÇÃO

A tecnologia vem ganhando cada vez mais espaço na vida de todos ao longo dos anos, principalmente nas grandes metrópoles. São poucas as pessoas que não recorrem a aplicativos ou funcionalidades do próprio smartphone para alguma atividade do dia, seja com o intuito de pedir comida, chamar um carro ou até mesmo quantificar a quilometragem e o tempo daquela corrida matinal.

Do lado institucional, é possível afirmar que as empresas também se tornaram dependentes da tecnologia, com seus bancos de dados integrados de alta escalabilidade e interoperabilidade, armazenados em servidores VPS ou em nuvem, sendo necessária, para qualquer serviço, a utilização das informações armazenadas. Em suma, esse banco de dados acaba sendo o bem mais precioso da empresa, pois sem ele não é possível acessar a receita e os lucros, motivo pelo qual os servidores são protegidos por diversos firewall, ip fixo e rotinas de backups, a fim de preservar tais informações.

Sendo assim, a ascensão do capitalismo e a industrialização exagerada, o aumento do consumo, inclusive de tecnologias, aliado a pouca durabilidade proposital desse tipo de produto, gera uma grande quantidade de resíduos, que acabam suscitando todas as discussões tão atuais sobre desenvolvimento sustentável.

A “Sustentabilidade”, ou “Desenvolvimento Sustentável”, é, basicamente, o equilíbrio entre atitudes voltadas para o desenvolvimento social e econômico com as ações de preservação ao meio ambiente. Ela altera radicalmente o processo de tomada de decisão por parte de governantes, empresários, consumidores e trabalhadores que, durante muito tempo, levaram em consideração apenas critérios econômicos. Contudo, atualmente, esses sujeitos precisam observar também os aspectos sociais e ambientais.

Então, o tema sustentabilidade começou a ser considerado relevante para os negócios nos últimos anos, quando se passou a pensar em uma fluidez do processo de produção, sem obstáculos, da matéria-prima até o consumidor final, incluindo o movimento reverso desse processo, que engloba o retorno daquilo que sobrou da etapa pós-consumo. (BALLOU, 2007, p. 45).

Com isso, é importante que se construa um contexto histórico a respeito da temática, sendo destacada a partir dos conceitos de sustentabilidade e preservação ambiental no Sistema Capitalista. Desse modo, inicialmente, será feita uma abordagem a respeito do ponto em que se iniciam as discussões e se desenvolvem as primeiras tecnologias voltadas para uma perspectiva mais ‘verde’, trazendo alguns exemplos de tecnologias, a partir do que Cardozo e Murarolli (2015) apresentam em seu texto ‘Tecnologia da Informação Verde: Sustentabilidade Tecnológica’. O Avanço da Tecnologia em relação ao Meio Ambiente: Tecnologia e Sustentabilidade’.

Posteriormente, será tratado o modo como as tecnologias são aplicadas enquanto ‘patentes verdes’, instrumentos que permitem às indústrias inserirem em seus processos produtivos métodos mais adequados e, de certo modo, alternativos, enquanto menos

poluentes, mitigando a degradação ambiental e trazendo vantagens competitivas a essas empresas. Especificamente nesse momento, o diálogo se estabelece com Santos et al. (2017), com o texto ‘um modelo de sistema de informações gerencial: vantagem competitiva no processo da logística reversa do óleo de cozinha’, que trata sobre a aplicação de um Sistema de Informação Gerencial (SIG), enquanto instrumento de tecnologia da informação para a logística Reversa de Óleo Vegetal residual de indústrias, utilizando-se como estudo de caso uma franquia de uma rede de fast food em São Paulo – SP.

Finalmente, o terceiro texto trará uma abordagem a respeito das patentes de invenção e utilização produzidas no Brasil diretamente ligadas a alternativas para descarte, reutilização e/ou reciclagem de produtos para a não degradação ambiental. O estudo de caso de Silva et al. (2016) expõe o setor de construção civil brasileira, que concentra mais lixo descartado por habitante ao ano, do que o lixo doméstico, conforme argumentam os autores em seu texto intitulado ‘mapeamento de tecnologias associadas ao reaproveitamento de resíduos sólidos e reciclagem de materiais utilizados no setor da construção civil brasileira’, que, além disso, traz números que colaboram para compreender em que momento estamos enquanto medidas tecnológicas a serem utilizadas nas empresas ligadas diretamente à indústria da reciclagem e do reaproveitamento de resíduos sólidos.

No segundo capítulo, será abordado, de acordo com o pensamento de Christensen (2006), o conceito das tecnologias disruptivas, que podem ser consideradas inovações em produtos, serviços ou processos, que busquem ser alternativas àquilo que está vigente e são também direcionadas a outro tipo de consumidor. Em suma, para o autor, a inovação disruptiva se destina a causar mudanças nas práticas sociais e nos modos de se viver, trabalhar, relacionar, provocando uma ruptura nos modelos padrões relacionados ao campo do consumo e dos negócios.

Ainda, serão apresentadas duas ferramentas tecnológicas que podem ser consideradas disruptivas, pelo seu alto teor educacional e pela sua grande capacidade de modificar o pensamento e os hábitos de consumo daqueles que usufruam delas. Pode-se afirmar que essas ferramentas causam uma ruptura imaginária de alto impacto popular, uma vez que são destinadas às massas e podem provocar mudanças permanentes no subconsciente do consumidor.

Pensando nisso, por que não utilizar a tecnologia como aliada de práticas mais sustentáveis? É o que se busca refletir neste trabalho, que buscou compreender o papel das tecnologias nos dias de hoje e como elas podem contribuir para a mudança de pensamentos e hábitos da sociedade.

Materiais e Métodos

A metodologia utilizada para as discussões deste artigo é qualitativa, pois “trabalha com universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser operacionalização de variáveis” (MINAYO, 2001, p. 21-22).

Além disso, apresenta como embasamento uma revisão teórica de artigos encontrados a partir de levantamento realizado na plataforma Google Acadêmico, entre os dias 20 e 21 de Março de 2020, com a combinação das seguintes palavras-chave: Tecnologia da Informação e Reciclagem (1) e Tecnologia Disruptiva e Reciclagem (2). O levantamento fora realizado com o intuito de procurar os textos mais adequados à temática pesquisada, publicados no escopo acadêmico científico brasileiro e internacional, em periódicos e outros meios de divulgação, tais como anais de eventos.

Os principais trabalhos encontrados sobre Tecnologia de informação foram: o de Cardozo e Murarolli (2015), que trata das tecnologias de informação verdes e cita como representação desse tipo de inovação as ferramentas Cloud Computing e Virtualização; o de Santos et al. (2017), que propõe uma discussão sobre o descarte de efluentes em recursos hídricos; o de Silva et al. (2016), que aborda as patentes verdes e seus principais aspectos.

Ainda sobre as inovações e tecnologias disruptivas, foram encontrados os trabalhos de Theis; Schreiber (2015), Gilioli (2014), Carvalho; Pereira; Assis (2018), dentre outros, que se baseiam nas ideias preconizadas por Christensen (2006), principal pesquisador do tema “tecnologias disruptivas”.

Por fim, também foi feito o estudo de caso de duas tecnologias de patente verde: a lixeira inteligente e o placar da reciclagem. Em relação à metodologia do placar da reciclagem, foi utilizada linguagem de programação php, banco de dados Mysql e vídeo, já editado, renderizado e contendo as informações. Já a lixeira envolveu desenvolvimento em C++ na placa de circuito eletrônico impresso, php, Html, Java Scripts, e banco de dados Mysql. No que tange ao ambiente servidor, foi utilizado servlet Java (UDP), ip fixo, ambiente de virtualização VPS e inserção no banco de dados MySQL.

Tecnologia da Informação Verde e a preocupação ambiental: reaproveitamento de materiais e reciclagem na Indústria

Segundo Cardozo e Murarolli (2015), na década de 80, uma comissão, com um intuito de desenvolver medidas sobre desenvolvimento e meio ambiente para todos os países do Mundo, fora criada em uma conferência da ONU (1983). Lá, se discutiu sobre assuntos voltados para os impactos ao meio ambiente, gerados pelo excesso de

exploração de recursos, e medidas de mitigação desses impactos, tais como: a diminuição do consumo de energia, a preservação do meio ambiente e a reciclagem.

A partir de 1987, instituiu-se o Relatório Nosso Futuro Comum, também chamado Relatório Brundtland, trazendo a necessidade de se imprimir uma real mudança que amparasse o progresso global (desenvolvimento sustentável). Ainda, segundo os autores, o documento trazia uma crítica às medidas adotadas pelos países de capitalismo central que, aos olhos desse relatório, eram pouco prováveis de serem aplicadas em países de capitalismo periférico.

Em 2005, foi implementado o termo ‘Tecnologia da Informação Verde’ que, de acordo com Cardozo e Murarolli (2015) é bastante recente, porém tem ganhado grande espaço de discussão e implementação com alternativas como os armazenamentos virtuais (clouds, por exemplo). Ainda segundo os autores, as empresas perceberam a importância de seus patrimônios virtuais, ampliando, assim, o investimento em Tecnologias de Informação.

Desde então é um mercado que vem se fortalecendo, uma vez que a globalização é intrínseca ao desenvolvimento de tecnologias de informação, sendo indispensável a transmissão da informação de forma contínua e permanente. Algumas tecnologias que foram desenvolvidas estão diretamente ligadas à TI Verde, quais sejam: Cloud Computing (1) e a Virtualização (2).

O instrumento ‘cloud computing’ consiste em um espaço de armazenamento virtual (em nuvens, ou ‘cloud’), com o intuito de eliminar o uso de memórias de armazenamento físico. Cardozo e Murarolli (2015) argumentam que esse método tem sido adotado por várias empresas que querem economizar tempo e custos na manutenção de equipamentos. No entanto, no início gerou certa desconfiança, pois a noção de que o armazenamento poderia ser perdido, deletado ou invadido, não permanecendo mais em posse única da empresa, era uma ideia a ser esclarecida.

Sendo assim, as empresas atualmente contratam servidores com certificados de segurança conhecidos e existem 4 tipos possíveis de Cloud Computing: nuvem pública, nuvem comunitária, nuvem híbrida e nuvem privada. (CARDOZO E MURAROLLI, 2015).

As nuvens públicas, ainda segundo os autores, são um modelo padrão de ‘cloud computing’, oferecidas de maneira gratuita ou pagando-se pelo uso (pay-per-usage). Já as nuvens comunitárias são acessadas por um grupo específico, com interesses em comum. As nuvens híbridas são duas ou mais nuvens, que oferecem os benefícios das demais nuvens em uma única. Por último, as nuvens privadas são serviços de armazenamento voltados apenas para uma organização ou empresa em específico.

Em diálogo com Dámaso (2013), Cardozo e Murarolli (2015) afirmam que é possível exemplificar empresas que trabalham com esse método de armazenamento na atualidade, tais como: Google Drive, Dropbox, SkyDrive e iCloud. Todas essas empresas oferecem opções de armazenamento, obviamente com diferenciais específicos, de acordo com os interesses de seus clientes. Ainda, as cloud computing são alternativas

para a redução da emissão de CO₂, do consumo de energia e da geração de resíduos, por isso são consideradas como alternativa tecnológica ‘verde’.

Para que se compreenda o conceito de ‘virtualização’, imbricado nessa noção de “nuvens”, é necessário distinguir o real, enquanto palpável, o material e aquilo que simula o que é real, nesse caso, o virtual. Segundo Cardozo e Murarolli (2015), a virtualização é um “ambiente virtual que procura imitar um ambiente real, podendo, desta forma, utilizar todos os sistemas e programas, sem que eles estejam instalados no ambiente virtual” (CARDOZO E MURAROLLI, 2015, p. 154). Em outras palavras, a proposta da ‘virtualização’ é otimizar ao máximo a utilização de um equipamento físico. Desse modo, há três ângulos para se encarar a virtualização: virtualização de hardware, virtualização de apresentação e virtualização de aplicativos.

O primeiro deles, virtualização de hardware, define-se pela utilização de vários sistemas operacionais em uma só máquina, sendo ‘copiados’ os dados dos seus componentes através de softwares, para serem lidos e utilizados pelos diferentes sistemas operacionais. O segundo é a virtualização de apresentação, e consiste no acesso de um ambiente computacional sem a necessidade do contato físico com o mesmo.

Desse modo, se assemelha ao ‘acesso remoto’, porém, pode ser acessado por diversos usuários ao mesmo tempo. Sua vantagem é a possibilidade de acesso, partindo de qualquer local, utilizando-se das ferramentas do sistema operacional, sem que seja necessária a instalação dos mesmos em um computador físico.

Finalmente, a virtualização de aplicativos é uma importante ferramenta para evitar a incompatibilidade de softwares em determinados sistemas operacionais. Desse modo, através da instalação de um aplicativo em uma área de trabalho remota, o usuário acessa de qualquer local, a partir de qualquer sistema operacional.

Segundo Cardozo e Murarolli (2015), essa forma de tecnologia é importante quanto à economia do consumo de energia, bem como do espaço físico, não gerando resíduo por equipamentos adquiridos e utilizados em excesso. As normas pelas quais as TI’s verdes são regulamentadas, são definidas pela ISO (International Organization for Standardization) 14000, Sistema de Gestão Ambiental. Argumentam ainda os autores que essa ISO é definida pelo Sistema de Gestão Ambiental (SGA), pela auditoria, pela rotulagem ambiental e pelo ciclo de vida do produto.

Em diálogo com Almeida e Real (2012), a ISO supracitada se define por vários documentos que, em geral, podem ser definidos por: SGA (ISO 14001 e ISO 14004), Auditorias Ambientais (ISO 19011), Rótulo Ecológico (ISO 14020, 14021, 14024, 14025), Avaliação de Desempenho Ambiental (ISO 14031 e 14032), Ciclo de Vida do Produto (ISO 14040, 14041, 14042, 14043) e Termos e Definições (ISO 14050).

No entanto, é válido afirmar que a ISO 14000 é facultativa, apesar dos documentos que a apoiam. O argumento para a facultatividade da aplicabilidade obrigatória dessa norma reguladora é o investimento que as empresas teriam que fazer para adaptarem

suas produções e seus produtos enquanto ‘verdes’. Essa questão colabora para o não alinhamento ao ideal de ‘sustentabilidade’.

Para além disso, ainda se discutem sobre as legislações do Brasil que têm ação direta na proposta de sustentabilidade. É válido o destaque para a Lei nº 12.305, de agosto de 2010, que, a partir do texto, traz as diretrizes para o manuseio e o descarte de resíduos sólidos, em relação à preservação do meio ambiente e à melhoria da qualidade da saúde pública. Segundo os autores:

Para a Tecnologia da Informação Verde, especificamente o artigo 33 desta lei trata-se do lixo eletrônico, onde fica a cargo das próprias empresas o descarte correto dos materiais, com o intuito de reduzir o impacto produzido diretamente por eles ao meio ambiente e na saúde do homem. Esta Lei descreve com riqueza de detalhes a maneira correta do que fazer com os resíduos sólidos, tornando-a desta forma, essencial nos dias atuais. (CARDOZO e MURAROLLI, 2015. P. 157).

Dialogando com Smaal (2009), Cardozo e Murarolli (2015) afirmam que os ‘lixos eletrônicos’ não se referem aos ‘spams’ encaminhados para as caixas de e-mail, mas sim aos resíduos produzidos a partir da obsolescência de produtos eletrônicos. De acordo com os autores, desde o início da produção, até o descarte do produto, há um grande impacto ambiental. Desse modo, é necessário implantar um projeto para diminuir a produção desses poluentes, cujos danos ambientais são imensuráveis.

Ainda segundo os autores, há uma plataforma virtual do governo, que se iniciou através de uma iniciativa da Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo (2008), em que se pode inserir o CEP e verificar o local mais próximo para o descarte adequado de lixo eletrônico. O endereço é ‘www.e-lixo.org’, site mantido através de um cruzamento de dados com o Google Maps. Os autores ainda salientam a importância de haver o descarte correto desses lixos, uma vez que os mesmos contêm metais pesados, que podem facilmente contaminar o solo e a água, causando doenças aos seres humanos.

Cardozo e Murarolli (2015) argumentam que as políticas de gestão ambiental e as ações de remanejamento do lixo eletrônico, dando o descarte correto, reciclando o que é possível e reinserindo na cadeia de produção o que seria apenas jogado ao meio ambiente, significa um novo e importante passo na conservação ambiental e no conceito de sustentabilidade. Segundo os autores, em diálogo com Baio (2008), estima-se que 5% do lixo gerado pelos seres humanos no planeta seja eletrônico, o que confere cerca de 50 milhões de toneladas ao ano. Dar um fim adequado ao descarte desses lixos é também colaborar para a redução desse número.

Em outro caminho, porém contemplando a temática da seção e as propostas que argumentam sobre a necessidade do correto descarte e destinação de resíduos sólidos, encontra-se o texto de Santos et al. (2017), apontando alternativas para viabilizar o

encaminhamento correto desses resíduos. Além do lixo eletrônico, citado pelos autores até agora apontados, uma das grandes preocupações quando se fala sobre poluição, concentra-se no descarte de efluentes em recursos hídricos.

Segundo Santos et al (2017), os grandes responsáveis pelo descarte de detritos em recursos hídricos e, por sua vez, pela poluição desses recursos, são as grandes cidades. Archela et al. (2003) afirmam que há dois tipos de efluentes descartados, diferenciados pela sua origem: os domésticos e os industriais. A partir disso, dentro do grupo de lixos domésticos, está o óleo de cozinha, composto orgânico com uma alta taxa de contaminação de recursos hídricos, quando descartado de maneira incorreta. Santos et al (2017) argumentam que, segundo o Programa de Gestão Ambiental do MP Federal, 1 litro de óleo de cozinha é o suficiente para contaminar cerca de 1 milhão de litros de água, o suficiente a ser consumido por uma pessoa durante 14 anos.

Os autores afirmam que ainda não há um dado exato sobre o óleo reaproveitado por indústrias, aquele que retorna ao ciclo de produção. No entanto, afirmam que há um trabalho sendo realizado para a conscientização da população para o descarte correto, já que não carece de grande investimento, apenas da alteração de costumes.

Já com relação ao descarte de resíduos industriais, Santos et al (2017) afirmam que, no Estado de São Paulo, o controle e a fiscalização são rigorosos, apoiados pela lei 997/76, na qual, através do licenciamento ambiental e da fiscalização de atividades, as empresas são analisadas pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), órgão delegado do governo estadual.

Em escala nacional, existe a resolução federal do CONAMA nº 430 de 2011, responsável pela classificação de corpos d'água e pelas diretrizes ambientais, estabelecendo padrões para lançamento de efluentes. Segundo Santos et al (2017), para os óleos vegetais há um limite de 50mg/L dos compostos em efluentes.

Assim, a partir desses dados apontados, os autores ainda se preocupam na definição do conceito de Logística Reversa, que é uma importante ferramenta para o controle do escoamento e retorno de produtos e insumos aos meios de produção. Carvalho (2002) discute que logística é a “gestão de uma cadeia de abastecimento devidamente estruturada e planejada, envolvendo o armazenamento, transporte e controle dos materiais ou produtos.” (SANTOS et al, 2017, p. 67).

Ainda, argumenta que a logística atua também na melhoria da eficiência em relação aos ganhos substanciais de uma empresa, já que o escoamento da produção ocorre a partir da quantia correta e necessária para a venda e o retorno do produto.

Já Leite (2009) aponta quatro características referentes à logística: logística de suprimentos, logística de apoio à manufatura, logística de distribuição e, por fim, a logística reversa. Cada uma dessas características tem sua importância no ciclo produtivo: sendo a primeira delas necessária para o suprimento de insumos e materiais para que a empresa possa produzir; a segunda para o planejamento, armazenamento e

controle dos fluxos internos da empresa; a terceira para a distribuição dos produtos; e, a última, para o retorno desses produtos pós-venda e pós-consumo.

A discussão Santos et al (2017) se concentra nessa quarta característica: Logística Reversa. A partir disso, a Logística reversa de pós-venda caracteriza-se pelo retorno de produtos que tiveram problemas com a qualidade e/ou com a quantidade de produto distribuído. Já, a pós-consumo, caracteriza-se pelo retorno do produto após consumido pelo cliente, para que, de alguma forma, seja reaproveitado, através do reuso, manufatura ou reciclagem.

O óleo de cozinha é um exemplo de produto retornado à indústria por meio da logística reversa pós-consumo. Seus usos são variados, como para a saponificação, composição de tintas, produção de massa de vidraceiro, produção de farinha para ração animal, queima em caldeira e produção de biodiesel, geração de glicerina como produto final, dentre outros, como apontam Santos et al (2017) apud Reis, Ellwanger e Fleck (2007).

Sendo assim, para que se possa discutir as vantagens da utilização de Tecnologia da Informação no processo produtivo enquanto diferencial competitivo, Santos et al (2017) conceituam os ‘Sistemas de Informação (SI)’:

(...) Partes interagentes e interdependentes de um conjunto que formam um todo organizado, e têm como finalidade gerar conhecimento preciso e auxiliar quanto à tomada de decisão, análise e transformação das informações, gerando valor através dos dados apresentados de forma significativa e útil. (SANTOS et al., 2017, p. 73).

A partir disso, a utilização de SI dentro das empresas envolve diretamente tecnologias da informação para o desenvolvimento de serviços, produtos e capacidades a fim de que as empresas desenvolvam competitividade entre outras empresas e na escala do capital global.

Um exemplo citado da utilização de Tecnologia da Informação aplicado internamente no processo produtivo de uma empresa são os SIG (sistemas de informações gerenciais), que colaboram na organização de um volume esparsos de dados que podem ser um grande problema, quando se trata de controlar o escoamento e retorno da produção em termos logísticos, como no caso da Logística Reversa do Óleo de Cozinha. Esses SIGs **são implementados enquanto tecnologias instrumentais em uma Inteligência de Negócios (Business Intelligence – BI)**, colaborando na vantagem competitiva da empresa, em relação às outras, quando se trata de otimização de processos.

Para exemplificar a utilização de SIGs em empresas enquanto uma tecnologia de vantagem competitiva no mercado, Santos et al (2017) citam o exemplo de um Banco de Dados (BD) estruturado para conter informações da coleta de óleo vegetal utilizado (pós-consumo) e retorno ao processo produtivo – independente da sua utilização posterior.

Para tanto, a arquitetura do sistema produzido para este fim consistiu em, inicialmente, um formulário preenchido pelas organizações que coletam o óleo residual de outras empresas, sejam ONGs ou outros pontos de coleta e este formulário é posteriormente transformado e abastece um banco de dados onde são arquivados em um Data Mart analítico especificamente para esse contexto. Por fim, este BD produzido é utilizado para projetar relatórios, que serão instrumentos de marketing verde, a fim de estruturar a imagem da empresa enquanto responsável com relação ao meio ambiente.

Assim, o formulário inicial utilizado pelas iniciativas organizadas através de pontos de coleta do óleo vegetal é preenchido através de uma interface normalizada, ligada a um portal web, sendo um banco de dados transacional. Nisso, as informações importantes são armazenadas e utilizadas em um mapeamento de todo o processo de logística reversa desse óleo.

A partir disso, com as características primárias que estruturam esse SIG, após a alimentação do formulário inicial, as informações são triadas por um sistema de Extração, Transformação e Carga (Extract, Transform e Load – ETL). Em diálogo com Kimball (2013), Santos et al. (2017) argumentam que esse sistema é constituído por três etapas: “(...) uma área de trabalho, estruturas de dados instanciados, e um conjunto de processos. Esse sistema trata da sistematização do tratamento e limpeza dos dados oriundos de diversos sistemas organizacionais para a inserção em um Data Mart.” (SANTOS et al., 2017, p. 77).

Com algumas métricas inseridas a partir desse sistema, é possível que se elaborem cartogramas, por exemplo, que ilustrarão a capacidade de a empresa retornar o óleo residual e transformá-lo em outros produtos que, como citado anteriormente, é um instrumento de incremento no marketing verde da empresa, o que também cria uma esfera ‘saudável’ de competição entre as empresas e, por suposto, destaca o valor da logística reversa desse óleo.

A partir do SIG utilizado como exemplo, Santos et al (2017) afirmam a importância desse método, não só para o Marketing Verde da empresa, como também para a responsabilidade socioambiental. Para tanto, utiliza-se como exemplo uma das franquias, em São Paulo – SP, da rede de fast foods McDonald’s, que aplica um SIG quanto à logística reversa do óleo de cozinha.

A empresa citada demonstra, através dos resultados gerados a partir do Banco de Dados a respeito da coleta e transformação do óleo que, durante um ano, coletou cerca de 6 milhões de litros de óleo, preservando, então, 150 bilhões de água. Isso significa, segundo os dados da empresa, um número próximo de 12 mil milhões de m³ de CO² evitado, o que equivale a cerca de 70 mil árvores plantadas. Além disso, com o retorno desse óleo de cozinha pós-consumo, se pode produzir quase 6 milhões de litros de biodiesel.

Com o estudo de caso apontado, a utilização da Tecnologia de Informação aplicada em SIG, no controle da logística reversa, mostra-se um importante instrumento, não

só na vantagem competitiva entre empresas, mas também na parceria entre essas instituições, quando o interesse comum é a preservação do meio ambiente e a economia financeira no processo produtivo.

Resíduos sólidos e Patentes Verdes

Esta seção trata especificamente da problemática dos resíduos sólidos no setor de construção civil brasileiro, sob a ótica do texto de autoria de Silva et al (2016). A justificativa para a presença dessa discussão neste momento é o fato de que são produzidos mais lixos por habitante, ao dia, no Brasil, provenientes da construção civil, em relação ao lixo doméstico, conforme argumentam os autores.

Segundo apresentam em seu texto, baseando-se em dados da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), o número de resíduos sólidos gerados em 2014, a partir da construção civil, foi maior que os resíduos advindos do lixo doméstico. Para cada brasileiro, estimou-se 1,062kg de lixo doméstico por dia. Já em relação ao lixo da construção civil, estimou-se de 1,5 a 2,5 kg diários. Sendo assim, os autores apontam que os resíduos sólidos de construção civil se dividem em 63% de argamassa, 29% de concreto e blocos, 7% de outros componentes e 1% de resíduos orgânicos.

Silva et al (2016) argumentam, a partir de diálogo com Magalhães (2007), que a inovação consiste em qualquer mudança evolutiva ou disruptiva que tenha como objetivo prolongar a vida das organizações. A partir disso, afirmam que o setor da construção civil no Brasil tem uma grande capacidade em inovar e estimular a economia, através de inovações tecnológicas ligadas à reciclagem que, no entanto, ainda carece de um plano de longo prazo.

Os autores também afirmam que as patentes verdes são tecnologias que focalizam seus objetivos em interferir positivamente no meio ambiente, com intuito de preservá-lo e barrar as mudanças climáticas e a degradação ambiental. Os autores argumentam que, no Brasil, o Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) prioriza a avaliação e a aprovação de patentes ligadas a esse fim. Ainda, segundo o INPI (2013), nas palavras dos autores:

No âmbito da inovação que as Patentes Verdes podem proporcionar, destaca-se o direcionamento de tecnologias para promoção de energias renováveis, conservação de energia, controle de poluição, técnicas de reflorestamento, melhoria de solo, eliminação de resíduos, tratamento de resíduos e gerenciamento de resíduos. (SILVA et al., 2016. P. 51).

As Patentes Verdes no país ocupam 5% do volume total de patentes registradas, estando ligadas ao “processamento eficiente de materiais, composição e processo para

obtenção de produtos que impactem menos danos ao meio ambiente e processos de reciclagem de resíduos” (SILVA et al., 2016. P. 51).

Entre os anos de 1991 e 2015, segundo Silva et al. (2016), foram registradas 182 patentes de tecnologias relacionadas ao reaproveitamento de resíduos sólidos ligados ao setor de construção civil no Brasil, à reciclagem desses materiais e a sistemas e processos orientados para práticas sustentáveis, sendo 168 patentes de invenção e 14 modelos de utilidade. Ainda, segundo os autores, os períodos que mais representaram um aumento considerável no registro de patentes verdes no Brasil são de 2002 a 2005, saltando de 2 registros para 12 e, posteriormente, de 2006 a 2009, saltando de 9 para 21 registros.

Quanto ao perfil de depositantes responsáveis pelo registro de patentes, os autores apontam que 74% trata-se de pessoa física e 26% de pessoa jurídica, dos quais 21 registros são de Instituições de Ensino e/ou Institutos de Pesquisa, 20 registros compreendem empresas privadas, e 7 registros são frutos de parceria público-privada. Os outros 134 registros são os que compreendem patentes registradas por pessoa física. A maioria das patentes registradas por instituições de ensino e/ou centros de pesquisa, como também por empresas privadas e pela parceria público-privada encontram-se na região Sul e Sudeste, sendo apenas uma oriunda da região Nordeste do país.

Segundo Silva et al. (2016), os pedidos de patentes feitos ao INPI são classificados segundo a área tecnológica a que pertencem. Os autores argumentam que, das 182 patentes encontradas, 99 compreendem 3 classificações: C04B (74 patentes), E04C (14 patentes) e B09B (11 patentes), sendo as outras patentes distribuídas por outras classificações.

A primeira patente, C04B, compreende materiais como cal, magnésia, escória, cimentos; suas composições (argamassa, concreto ou materiais de construções). A segunda, E04C, compreende elementos estruturais – materiais de construção. Finalmente, a classificação B09B, compreende eliminação de resíduo sólido. Na análise dos autores, de todas as patentes verdes registradas, 56% concentram-se nessas três classificações.

Os três textos que serviram de base para a revisão teórica desta seção, apontam a deficiência da destinação correta de resíduos sólidos e, para além, o contraponto a partir de estudos de caso, como se refere o segundo texto com o qual estabelecemos diálogo, estabelecendo que a aplicabilidade de tecnologias ‘verdes’ junto às indústrias e outros setores da economia resulta em medidas mitigadoras e de preservação ao meio ambiente.

Outro ponto que pode ser destacado é o advento da tecnologia da informação e da tecnologia disruptiva enquanto métodos, para que se torne exequível a reciclagem, o reaproveitamento e a correta destinação de resíduos sólidos urbanos, de modo a não agredir o meio ambiente e, para além, apresentar-se enquanto uma possibilidade de economia e melhor gerenciamento dos custos nos processos de produção.

Tecnologias disruptivas

Antes de abordar especificamente as tecnologias disruptivas e o comportamento delas nos dias atuais, é preciso compreender como elas surgiram e em que se baseiam. Para tanto, é preciso compreender primeiramente o conceito de inovação que, na visão de Schumpeter (1982) apud Theis e Schreiber (2015) é tudo aquilo que se expande, acarretando uma mudança nas circunstâncias de equilíbrio econômico. Ainda de acordo com o autor, é possível citar como exemplo a descoberta de novas formas de se produzir e comercializar ou a criação de novos produtos, serviços e tecnologias.

Drucker (1986, p. 39), concordando com Schumpeter, salienta que a inovação é a principal ferramenta para despertar a alma empreendedora, com a qual se descobre utilidade em qualquer elemento encontrado na natureza que seja capaz de gerar riquezas. Assim, se inova, criando soluções para o consumo, transformando toda e qualquer mudança em uma grande oportunidade de negócio. (THEIS; SCHREIBER, 2015).

Portanto, vale dizer que aplicar uma tecnologia ou conhecimento científico para melhorar os processos e produtos pode ser considerado grande fator de competitividade entre empresas, uma vez que são aspectos importantes no processo decisório de consumo. (THEIS; SCHREIBER, 2015).

O Manual de Oslo, que é um importante documento internacional de diretrizes sobre as atividades inovadoras da indústria, expõe quatro tipos de inovação, quais sejam: de produto, que é a criação de um novo produto ou serviço tecnológico modificado pela tecnologia; de processo, que altera e beneficia o processo de produção, mesmo não havendo necessariamente mudança no resultado final do produto ou serviço; de marketing, que se relaciona àquelas alterações feitas no momento em que um novo produto é lançado no mercado; e a organizacional, que são as mudanças na condução dos processos em uma empresa, desde que seus resultados possam ser comprovados através da melhoria na produtividade, nas vendas ou nos lucros, por exemplo. (OECD, 2005 apud THEIS; SCHREIBER, 2015).

Nesse sentido, a partir desses conceitos de inovação, delineou-se também ideia de inovação disruptiva, que, de acordo com o principal pesquisador do tema, Christensen (2006), é o processo em que um produto ou serviço entra na parte inferior de um determinado mercado e vai se movendo para a parte superior desse mercado, até ocupar posicionamento que diminua ou elimine completamente a concorrência. (CHRISTENSEN, 2006 apud GILIOLI, 2014).

Para Christensen (2006, p. 3) a inovação disruptiva se enquadra “a situações nas quais as novas empresas podem criar inovações relativamente simples, convenientes e de baixo custo para promover crescimento e vencer os líderes de setor”. É um modelo que garante maior acessibilidade para a população que antes não tinha acesso a esse mercado, sendo essa uma característica que faz com que os países em desenvolvimento sejam os melhores nichos para o lançamento desse tipo de inovação.

Isso pelo modelo de negócio desses países e pela população de baixa renda, seguindo uma lógica de que é melhor entrar em um mercado onde não há competição, pois não há consumo, a entrar diretamente nos mercados globais onde já existe o hábito de consumir esse tipo de produto/serviço. É um sistema que acaba beneficiando a população com menor poder aquisitivo e possui grande potencial para gerar crescimento. (CHRISTENSEN; HART, 2002 apud BENCKE; GILIOLI; ROYER, 2018).

Portanto, conclui-se que ocorre uma disruptura no mercado quando a inovação ou tecnologia substitui o produto comumente apreciado pelo mercado, mesmo com um desempenho menor de seus atributos, atingindo também uma parcela de consumidores mais sensíveis ao preço. (CARVALHO; PEREIRA; ASSIS, 2018).

No entanto, é fundamental também demonstrar como algumas tecnologias influenciam consideravelmente em aspectos biopolíticos, sendo capazes de fomentar o aumento do consumo, por meio das informações armazenadas nos bancos de dados de grandes empresas. Por meio de técnicas de inteligência artificial e algoritmos, é possível recriar uma estrutura de consumo e tornar as campanhas publicitárias mais precisas de acordo com o público que se quer atingir. (LEAL; BIOEN, 2019).

Por essa razão, não se pode deixar de perceber a relação direta que existe entre o consumismo e as tecnologias disruptivas que o alimentam, contribuindo também para a intensificação das situações de calamidade do cenário ecológico atual. (LEAL; BIOEN, 2019)

Christensen (2006) considera que inovação disruptiva são todas as mudanças tecnológicas utilizadas para transformar mão de obra, materiais, capital e informações em produtos e serviços com possibilidades de agregar valor (GILIOLI, 2014). Contudo, é possível perceber esse princípio da inovação disruptiva em diversas esferas, e não somente no âmbito institucional da geração de lucros e vantagens econômicas. Ou seja, as tecnologias disruptivas não precisam ser praticadas somente para fins comerciais. (LEAL; BIOEN, 2019).

Theis e Schreiber (2015) ressaltam que, atualmente, grande parte das inovações ambientais são reativas e motivadas pelas regulamentações e leis ambientais, e não se sustentam pelo simples fato de não serem genuinamente honestas ao princípio ecológico. Buscam simplesmente sobreviver ao mercado, respeitando as imposições do governo ou da sociedade.

Diante disso, questiona-se sobre a possibilidade de criar tecnologias disruptivas com objetivos educacionais e conscientizadores, com grande capacidade de modificar o pensamento e os hábitos de consumo daqueles que usufruam delas.

Pode-se afirmar que essas ferramentas poderiam causar uma disruptura imaginária de alto impacto popular, uma vez que seriam destinadas às massas, provocando mudanças permanentes no subconsciente do consumidor. É o caso das ferramentas que serão analisadas logo a seguir, que foram criadas com o objetivo de quantificar os recursos naturais economizados no ato da reciclagem de resíduos sólidos provenientes

de consumo, tornando, assim, essa realidade mais palpável no subconsciente do consumidor.

Lixeira inteligente

De acordo com Christensen (2006), as tecnologias disruptivas são as que fornecem valores diferentes das principais tecnologias, como, por exemplo, a lixeira inteligente, que tem como objetivo educar aos consumidores sobre a quantidade de recursos naturais economizados quando se descarta um resíduo para a reciclagem.

É uma patente verde, retomando Silva et al (2016), pois objetiva provocar mudanças positivas para o meio ambiente através da conscientização da população e de melhorias nos processos de reciclagem de resíduos sólidos.

A Lixeira Inteligente utiliza tecnologia avançada para identificar, coletar, e tratar os dados de diversos tipos de materiais recicláveis. A máquina possui programação desenvolvida em C++ e gravada em microcontrolador PIC16F877A-I/P para reconhecer qual resíduo está sendo inserido, armazenando-o nos compartimentos prontos para o transporte seletivo. Quando o consumidor faz o descarte na lixeira, recebe um cupom, informando sobre as quantidades de recursos naturais preservadas pela reciclagem daquele material.

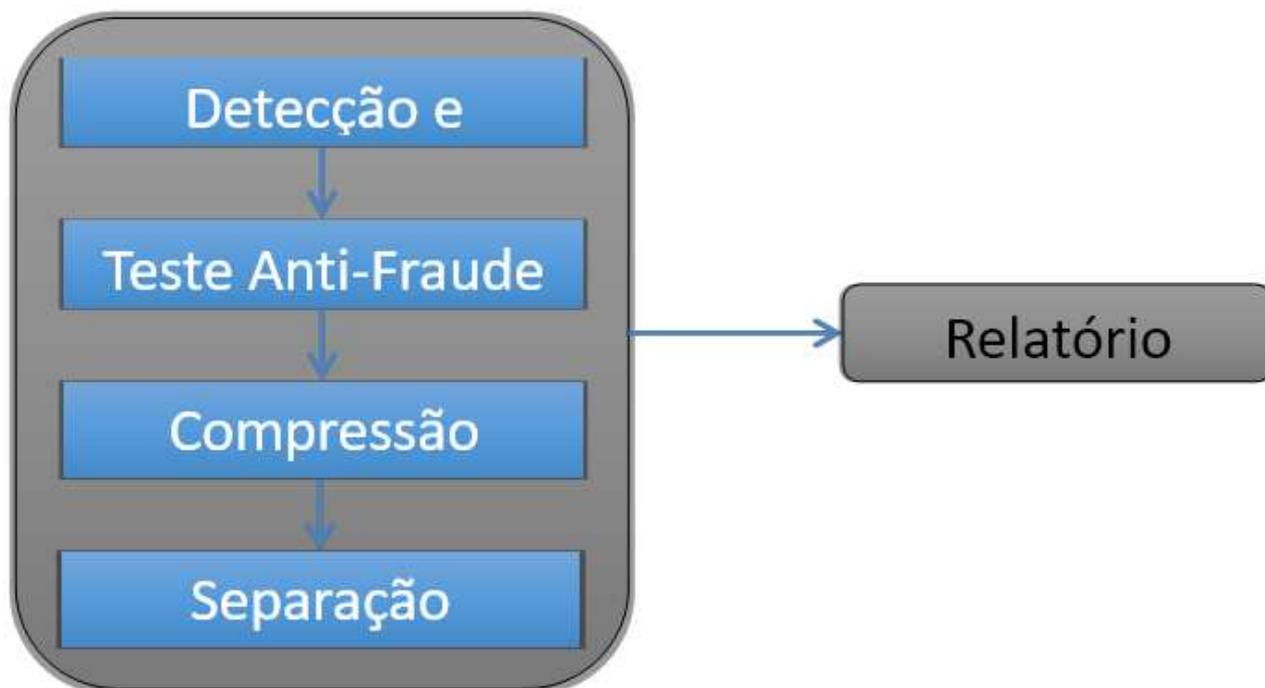
O sistema é composto basicamente por 5 blocos principais. Primeiramente, é detectada a inserção de um objeto, em seguida é identificado qual o tipo de material inserido (garrafa PET ou lata de alumínio) para então ser efetuado o teste antifraude. Se o objeto não passar no teste, ele é rejeitado, caso contrário, é comprimido e então separado. A máquina, de acordo com sua programação e seu sensor de capacidade volumétrica, identifica de 20% em 20% sua ocupação, e ao chegar no 100%, é enviado um comunicado para o servidor que aciona uma sirene através do sistema Web desenvolvido com os seguintes dizeres: Lixeira com 20%, 40%, 60%, 80% e 100% (lixeira cheia) em anexo e (Figura 1).

Quando a lixeira está cheia, é acionada uma equipe que a esvazia e encaminha os materiais para a reciclagem, em um processo de logística reversa que, de acordo com Santos et al (2017), é o retorno para a linha de produção do que resta de um produto, nesse caso, através da reciclagem.

Vale ressaltar que, a cada material descartado na lixeira inteligente, são enviados os dados identificados para o servidor, através do protocolo de comunicação GSM/GPRS, ou seja, apn de conexão de telefonia celular acoplada no circuito eletrônico da lixeira em anexo. Ao enviar para o IP fixo do servidor o socket Java Servlet recebe o dado e, é inserido no banco de dados Mysql. Assim, o tratamento da informação espacial é mostrado nos relatórios desenvolvidos na linguagem de programação PHP, que são gerados de cada lixeira. Retomando a ideia da virtualização, defendida por Cardozo e Murarolli (2015).

Os relatórios exibem as seguintes informações: quantidade armazenada por tipo de material reciclável, capacidade ociosa da máquina, recursos naturais poupados gerados por cada consumidor ou geral, localização geográfica da máquina (aumentando a segurança do equipamento), qualquer informação é obtida em tempo real, quando acessado o sistema alocado no domínio www.lixeirainteligente.com.br.

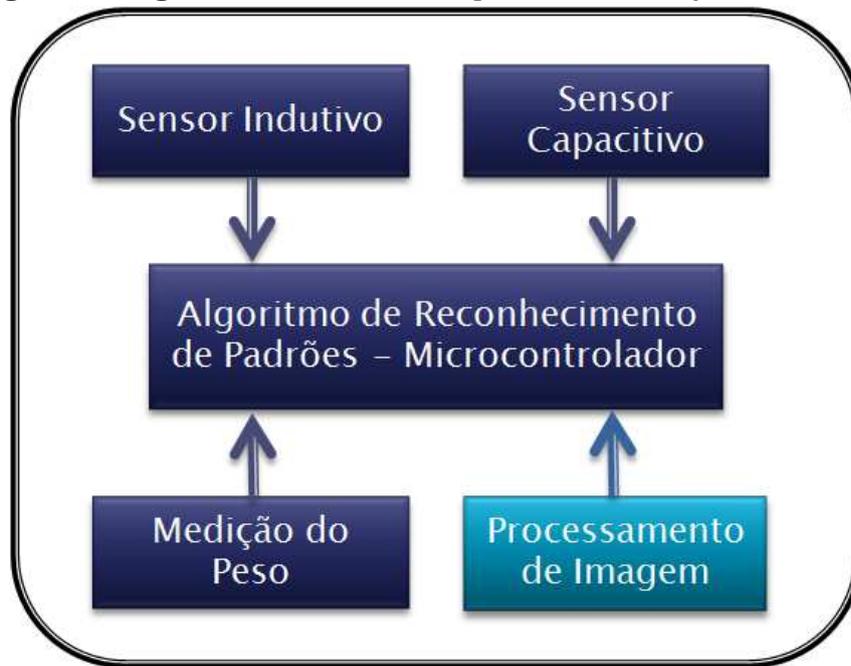
Figura 1: Diagrama de Blocos do Sistema Geral



Fonte: Elaborado pelo autores (2022)

O sistema eletrônico é mostrado na Figura 2, na qual se mede a interferência do campo magnético para a identificação do objeto, caso ele seja de alumínio. Também é uma etapa do teste antifraude. Caso o objeto inserido seja uma garrafa plástica, será reconhecido através de um sensor capacitivo. O peso é medido para determinar se a garrafa/lata foi colocada vazia, como também é uma variável para o algoritmo de classificação, no qual, no processo de calibragem, faremos diversos testes, interligando as informações coletadas para determinar padrões.

Figura 2: Diagrama de Blocos da Arquitetura do Projeto Eletrônico



Fonte: Elaborado pelo autores (2022)

Como método de classificação, é utilizada a “árvore de decisão”, em anexo, que é um sistema de inteligência artificial que possui um algoritmo de reconhecimento de padrões. Nesse algoritmo são encontradas as classes que, nesse caso, são os diferentes tipos de materiais¹².

Foi também criada uma planilha no Excel que serve para calcular a quantidade de recursos economizada a partir daquilo que for coletado/reciclado. Ao alimentar a planilha, colocando o número de material coletado em toneladas, (alumínio, metal, papel, plástico, vidro), já são calculadas as quantidades de recursos poupados, que são demonstrados por outra planilha e por gráficos, conforme Figura 3.

Contudo, o mais interessante a se observar é como o público se relaciona com essa tecnologia disruptiva. A princípio, as pessoas depositam seu resíduo com certa desconfiança ou sem compreender a dimensão real que aquelas informações possuem em suas vidas, em seu cotidiano. Então, ao observarem o cupom e perceberem, por exemplo, a quantidade de energia economizada com a reciclagem daquele determinado material, a situação toma forma em seu imaginário e, mesmo que a pessoa nunca mais utilize essa lixeira novamente, a cada vez que depositar resíduo em qualquer lixeira, lembrar-se-á, novamente, da experiência da lixeira inteligente. É como se o que se aprende com aquelas informações se impregnasse permanentemente em seu

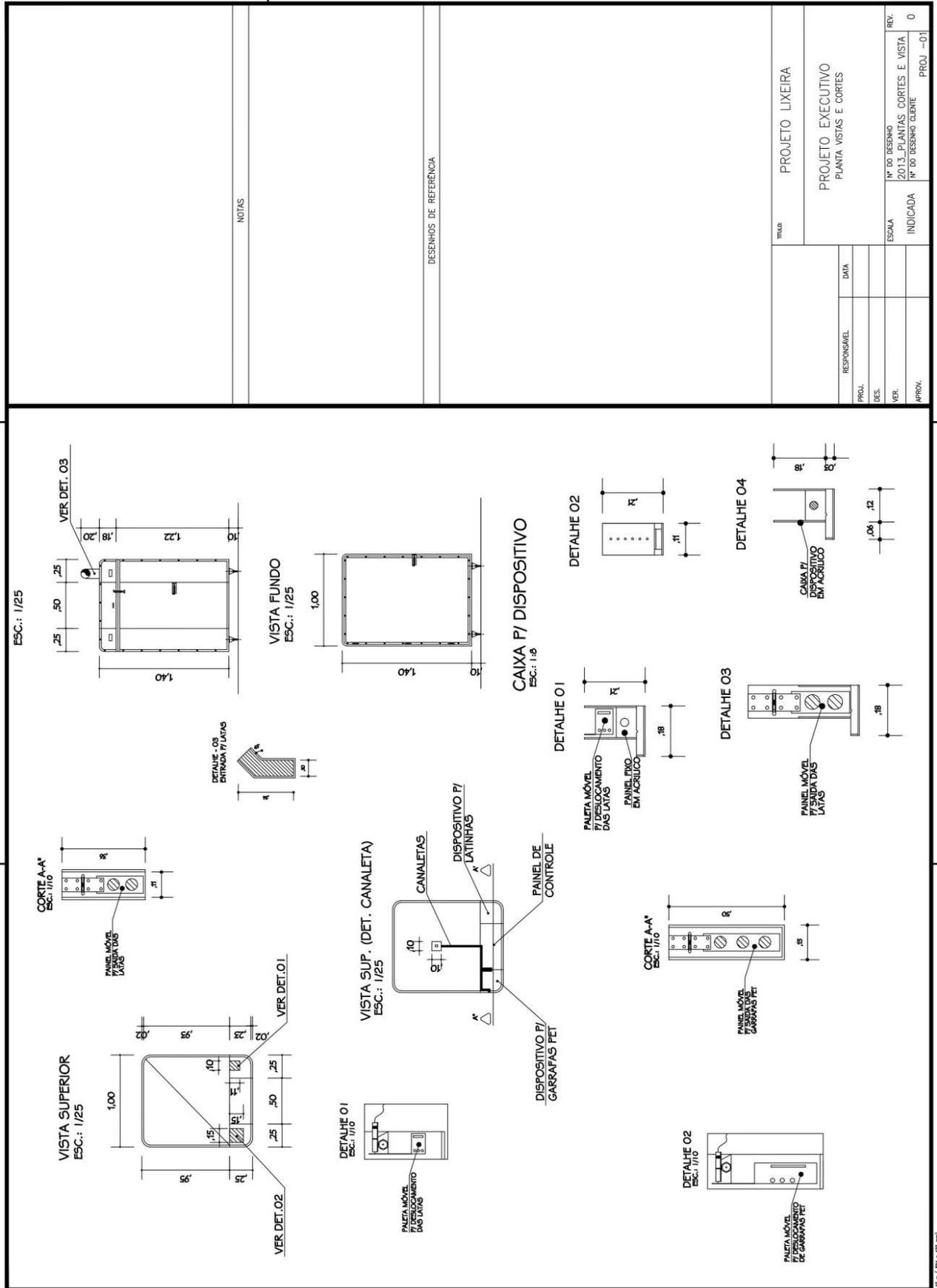
¹²Árvore de decisão é um sistema de decisão com vários estágios em que as classes são sequencialmente rejeitadas, até que seja finalmente encontrada uma classe aceita. No fim, o espaço de características é dividido em regiões que correspondem às classes. A sequência de decisão é aplicada às características individuais, sendo testado se uma determinada característica está acima ou abaixo de um determinado limiar. Cada nó de decisão contém um teste num atributo, cada ramo descendente corresponde a um possível valor deste atributo, cada folha (representada pelo retângulo) está associada a uma classe e cada percurso na árvore (da raiz à folha) corresponde a uma regra de classificação.

subconsciente, causando, assim, uma ruptura, que ocorre a partir dessa mudança de pensamento e de atitude em relação ao lixo/resíduo.

A discussão sobre esse tipo de tecnologia disruptiva, de patente verde e com objetivos educacionais, e não lucrativos, foge daquela discussão comum nas academias, que observa as tecnologias disruptivas do ponto de vista da precarização do trabalho, como, por exemplo, no caso de motoristas de aplicativo de mobilidade ou entregadores de aplicativos de comida.

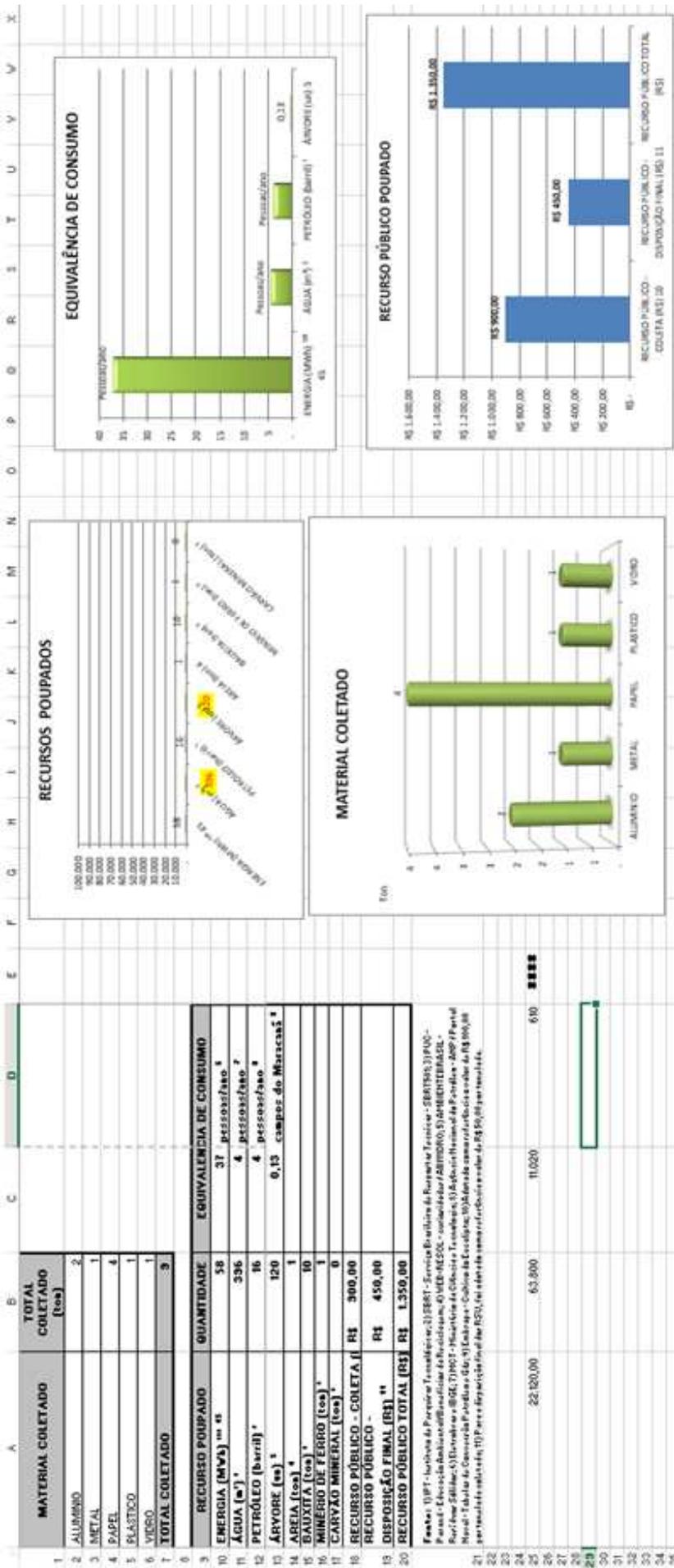
O que se pretende abordar, por meio dessas inovações, é a mudança no olhar que acontece pela informação, é a capacidade de disseminação de informações conscientizadoras, através de ferramentas de baixíssimo custo que, podem, inclusive, gerar uma política que busque incluir a todos nas discussões sobre ecologia e educar sobre a preservação do meio ambiente.

Figura 3. Lixeira Inteligente: Corte e Vistas.



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

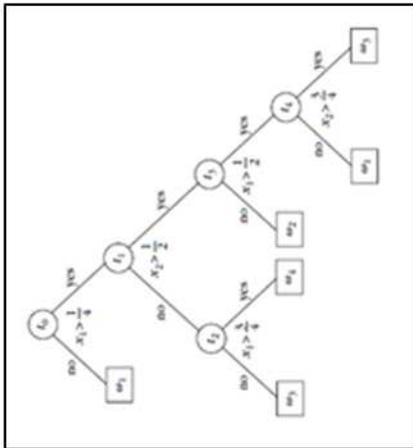
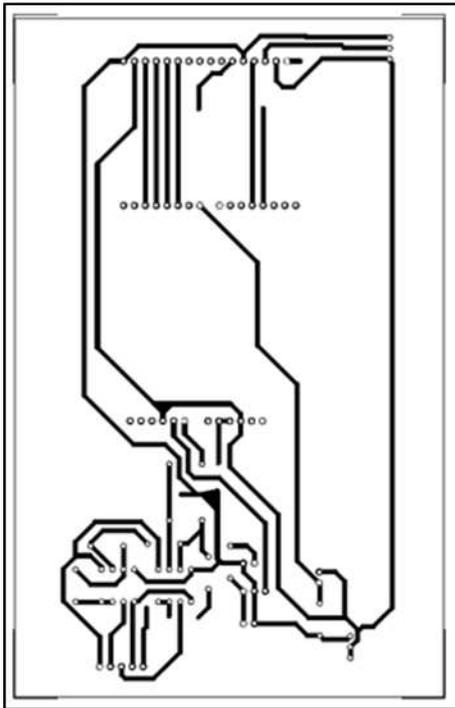
Figura 4. Calculadora de recursos naturais¹⁵.



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

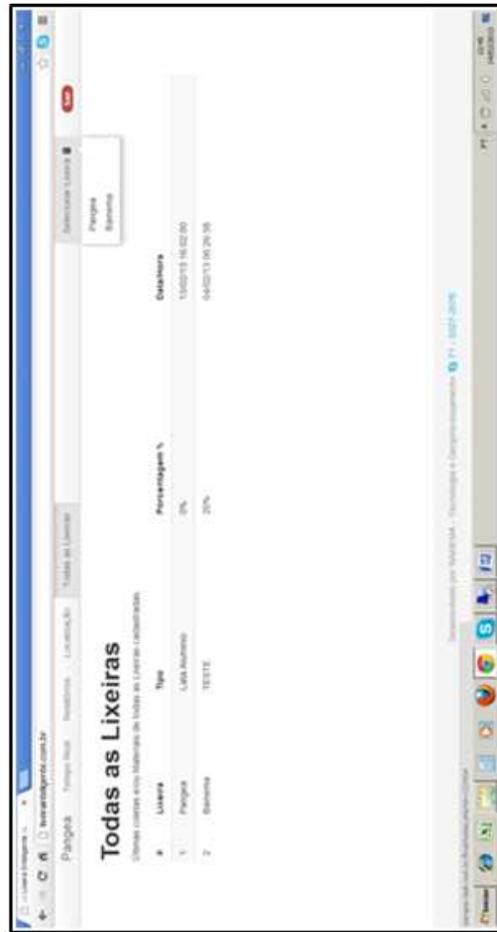
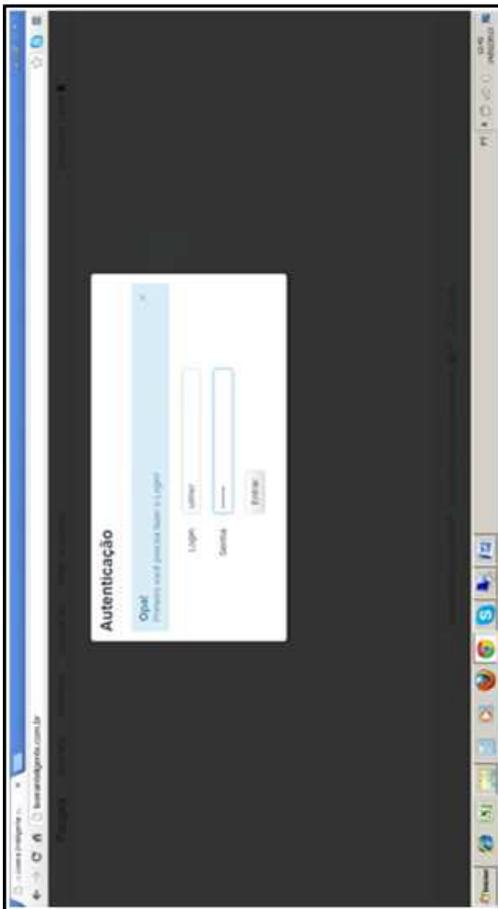
¹⁵Fonte: 1) IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas; 2) SBRT - Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas - SBRT501; 3) PUC - Paraná - Educação Ambiental/Benefícios da Reciclagem; 4) WEB-RESOL - curiosidades / ABIVIDRO; 5) AMBIENTEBRASIL - Resíduos Sólidos; 6) ELETROBRÁS e IBGE; 7) MCT - Ministério da Ciência e Tecnologia; 8) Agência Nacional do Petróleo - ANP / Portal Naval - Tabelas de Conversão Petróleo e Gás; 9) Embrapa - Cultivo do Eucalipto; 10) Para a disposição final dos RSU, foi adotado como referência o valor de R\$ 38,00 por tonelada. Os cálculos utilizados pelo autor para a construção do sistema da Lixeira Inteligente e o Placar da Reciclagem se baseiam nesta fonte.

Figura 5. Lixeira Inteligente: Placa de circuito eletrônico impresso, Display LCD Gráfico 128x64, Sensor de Ultrassom 40KHz (Par RX e TX), Árvore de decisão.



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Figura 6. Sistema Web: Lixeira Inteligente.



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Placar da Reciclagem¹⁴

O Placar da Reciclagem¹⁵ foi criado para registrar todos os materiais recicláveis coletados durante o Carnaval de 2020 realizado nas cidades de São Paulo e Recife. Com ele, o público soube quais foram os tipos de materiais coletados e sua quantidade, bem como o volume de recursos naturais poupados com a destinação final adequada desses materiais. Seu funcionamento se assemelha ao do Lixeira Inteligente, pois utiliza relatórios gerenciais online e a Calculadora de Recursos Naturais. Também retoma o conceito de virtualização, de Cardozo e Murarolli (2015), na medida em que o ambiente virtual representa a realidade. A diferença é que o Placar da reciclagem busca atingir um público maior em menor tempo, pois são visualizados nos grandes eventos, como: Carnaval, Jogos de Futebol, Copa do Mundo, Olimpíadas, podendo ser considerado, assim, uma ferramenta de tecnologia disruptiva de conscientização ambiental de alto impacto populacional.

O objetivo principal é criar uma conscientização nos foliões e, conseqüentemente, atingir as demais camadas da sociedade civil. O processo caminha pelos seguintes passos: a coleta realizada pelos catadores de materiais recicláveis nos eventos vai para a pesagem; imediatamente, a balança faz uma conexão via protocolo de comunicação e insere o dado no banco MySQL. Por fim, os dados dinâmicos são mostrados a cada pesagem e em tempo real em um telão de 4 metros de altura e 3 de largura. No qual exibe dados relacionados a preservação ambiental associados a tarefas do dia a dia da população, conforme tabela abaixo.

Tabela 1: De materiais e equivalências de recursos poupados.

Material Coletado	Quantidades	Recursos Poupados
Latas de alumínio	648.769	Energia Consumida por 71.169 pessoas
Vidro	2	Poupa areia na construção de 0 (m2) de casas populares ¹⁶ .
Pet - Plástico	3.099	Poupa gasolina para rodar 4.927 Km.
Papel	1.503	Economiza 67.635 litros de água
Total coletado	13 toneladas de resíduos	Equivale à 181.030 litros de água, conseqüentemente, poupa em média 302 horas de banho.

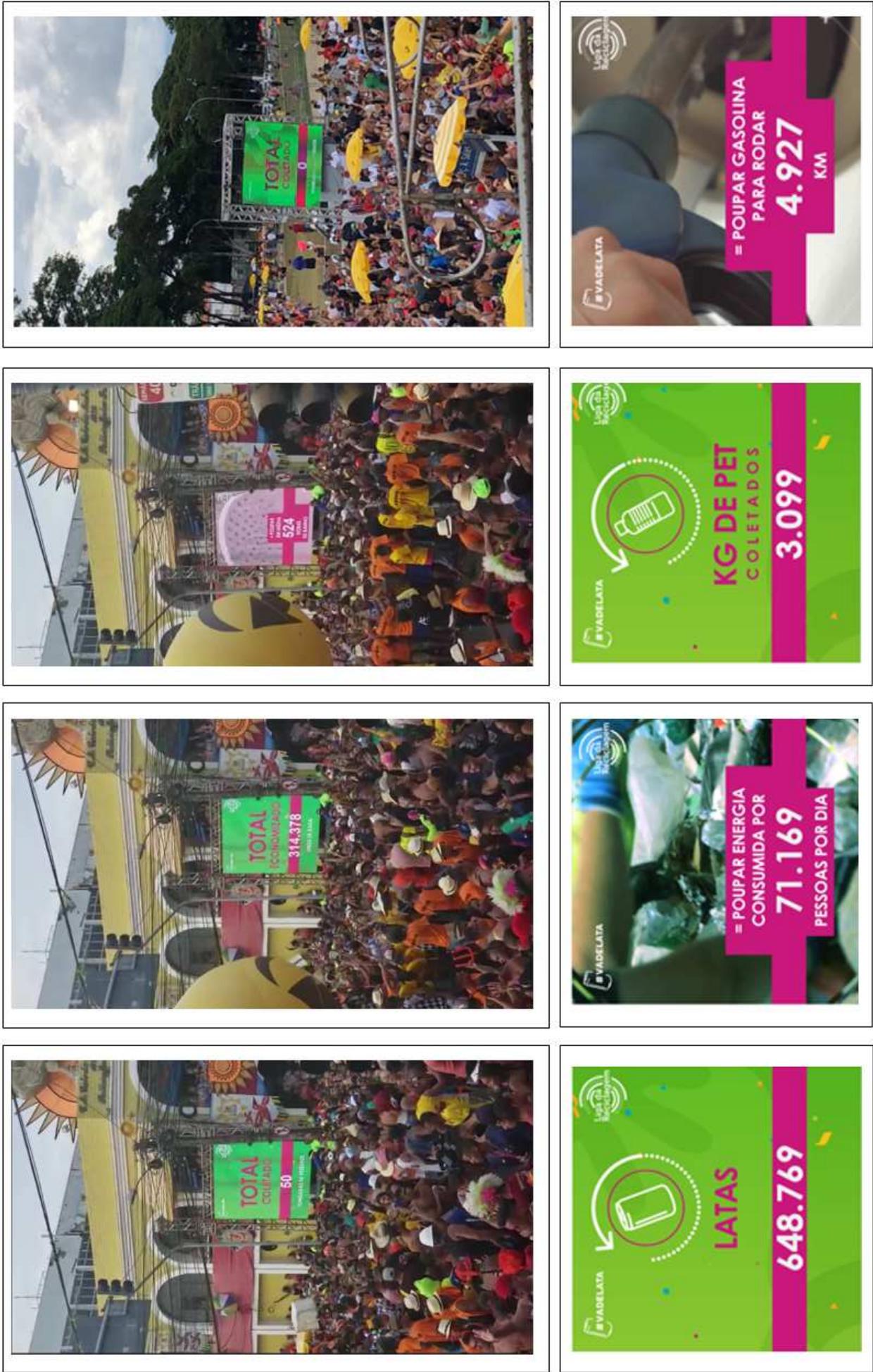
Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

¹⁴Programa de Computador. Número do registro: BR512013000238-9. Data de registro: 20/06/2012. Instituição de registro: INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

¹⁵Mais informações sobre o Placar da Reciclagem nos seguintes endereços eletrônicos: <<https://www.youtube.com/watch?v=fVE81fJAKnY>>, <<https://youtu.be/MXHruRHK0As>>, <<https://youtu.be/sRqTJ55qss0>>, <<https://youtu.be/YWjdbEWlwp8>>, <<http://porumcarnavalsustentavel.com.br/>>, <<http://domeulixocuidoeu.com.br/carnaval/index.php>> e para acessar o vídeo dinâmico que passa no telão para visualização do público <<http://recado.eco.br/recife/meulixo/video.php?infodados=0>>.

¹⁶A quantidade de vidro coletado neste evento não foi capaz de auferir valor no Placar da Reciclagem pela baixa quantidade coletada.

Figura 7: Imagem do telão do Placar da Reciclagem



Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

O Placar da Reciclagem - na perspectiva de atender o preceituado na legislação aliado às iniciativas socioambientalmente corretas - atingiu cerca de 80 mil pessoas em Recife, no Galo da Madrugada, espetáculo que concentra cerca de quase cem mil pessoas, por noite de desfile, o que faz com que a produção de resíduos seja significativa.

Atingiu também 120 mil pessoas em São Paulo, de forma direta. Indiretamente alcançou uma quantidade incalculável de pessoas através da mídia de massa, como reportagens da TV (Globo, Record, SBT e etc), e notícias que saíram em diversos portais on-line.

No carnaval da cidade de Recife, em especial, houve uma ação diferenciada, promovida através da parceria estabelecida entre as empresas Ball e Novelis que, através do incentivo e apoio em atenção ao Em observância o que está determinado na Política Nacional de Resíduos Sólidos – Lei 12.305/2010 – PNRS, em seus artigos:

Art. 7º São objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos: XII - integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; Art. 8º São instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, entre outros: - os planos de resíduos sólidos; III - a coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; IV - o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis (BRASIL, 2010, p. 2).

Aliado ao preceituado no Acordo Setorial, favoreceu a participação de catadores e catadores de materiais recicláveis no processo de coleta seletiva, tanto nos ensaios técnicos, como nos dias de desfiles das Escolas de Samba, garantindo, além de ações ambientalmente corretas na destinação dos resíduos, a abertura de postos de trabalho na perspectiva da inclusão sócio-produtiva para um número significativo de catadores.

Vale ressaltar que as tecnologias disruptivas apresentadas neste artigo estão atreladas ao modelo capitalista de marketing “ambientalmente sustentável”, sendo, nesse sentido, voltadas para o público frequentador de eventos de alto impacto populacional. O modus operandi empresarial, que sugerem imaginariamente que o catador bem vestido, com equipamentos de proteção individual e com altas taxas de diárias recebidas consegue se “alegrar” durante o exercício da profissão, escondem e silenciam a realidade cotidiana desse trabalhador nas cooperativas, ruas e lixões. Estando, pois, a serviço de uma mídia que “agrega valores, representações, ideias e orientações a serviço da reprodução social, pautados em um discurso ecológico competente devotado a ensinar a todos uma ‘única’ visão de mundo ecologicamente correta”. Del Gaudio et al. (2015).

O catador, nesses grandes eventos, foge de seu cotidiano maçante e precarizado. Isso porque esses eventos ocorrem sempre em locais pertencentes à classe dominante burguesa, como é o caso das Olimpíadas, da Copa do Mundo, do Carnaval, do Rock in Rio, do Lollapalooza etc. O placar da reciclagem, nesse seguimento, surge para informar e

mudar o imaginário da sociedade em relação às lixeiras convencionais. Porém, em uma análise crítica, as tecnologias disruptivas mostradas neste artigo cumpre a função de “anuncia-se muito e silencia-se quem de fato, tomou as decisões, procedeu às escolhas, a construção discursiva desse silenciamento por meio do muito dizer, para muito silenciar”. Del Gaudio et al. (2015). Aqui, há uma tentativa clara de mostrar o pagamento ambiental pelos serviços prestados naquele momento para a sociedade e esconder, historicamente, o que não foi pago no dia-a-dia da rede de reciclagem brasileira, na qual se cumpre uma estratégia de dominação que gera uma “cortiça de fumaça ideológica” muito eficiente, pois a grande mídia se encarrega de divulgá-la em seus sites e canais abertos/fechados.

Por fim, conclui-se que o Placar da Reciclagem pode também ser considerado uma tecnologia disruptiva, assim como a Lixeira Inteligente, por sua capacidade de provocar e estabelecer mudanças (rupturas) no pensamento, criando um novo olhar nas ações corriqueiras do cotidiano dos consumidores. Também é uma patente verde pois almeja preservar o meio-ambiente através da inovação (SILVA et al., 2016).

Além disso, não se pode deixar de mencionar a questão social que se reflete em uma mudança de paradigma na vida dos catadores e na forma como as pessoas os enxergam, percebendo como é importante e valioso seu trabalho para a sociedade e para o meio ambiente.

Conclusão

É inegável o quanto as tecnologias ocuparam, nas últimas décadas, espaço considerável na vida das pessoas. São frutos da industrialização em grande escala provocada pelo capitalismo que, conseqüentemente, fizeram aumentar o consumo e a quantidade de resíduos, provocando as discussões rotineiras sobre ecologia e sustentabilidade. Inevitavelmente, uma coisa leva a outra.

Então, por que não se pensar na tecnologia como aliada da prática do desenvolvimento sustentável? Como ela pode facilitar e melhorar a vida das pessoas e cuidar do meio ambiente ao mesmo tempo? São discussões fundamentais nos dias de hoje, uma vez que junto com as vantagens das tecnologias e da globalização também existem as desvantagens pelo excesso ou mau uso dos recursos naturais.

Sendo assim, neste trabalho, observou-se que a sustentabilidade é o equilíbrio entre o social, a economia e o meio ambiente. Por isso, as Tecnologias de Informação Verdes são um mercado tão promissor, pois permitem que as empresas tornem aliadas as inovações, os interesses financeiros e os ecológicos. Exemplo disso, é o armazenamento de informações de banco de dados nos servidores VPS ou “nuvens”, tornando virtuais quase todas as transações e processos.

Também foi feita uma abordagem sobre as resoluções e patentes relacionadas ao descarte de resíduos industriais e resíduos sólidos do setor de construção civil.

Além disso, foi possível compreender o conceito cunhado por Christensen (2006), das Inovações disruptivas, consideradas por ele como todas aquelas mudanças/rupturas tecnológicas que objetivam transformar produtos, serviços, informações etc. No entanto, essa ideia da inovação disruptiva pode ser vista em diversas esferas, ou melhor, não precisam ser praticadas somente para fins comerciais.

Então, foram apresentadas duas ferramentas - a Lixeira Inteligente e o Placar da Reciclagem - que poderiam causar uma ruptura imaginária de alto impacto popular, uma vez que seriam destinadas às massas, provocando mudanças permanentes no subconsciente do consumidor. Foram criadas com o objetivo de quantificar os recursos naturais economizados no ato da reciclagem de resíduos sólidos provenientes de consumo, tornando, essa realidade mais palpável para o consumidor.

Por fim, diante disso, conclui-se que as tecnologias de informação possuem potencial para contribuir, de forma considerável, com a luta a favor do meio ambiente. Seja através de modificações e rupturas nas formas das empresas atuarem no mercado, mesmo que essas mudanças sejam feitas em busca de retornos financeiros, seja através de aplicativos ou sistemas com funções educativas e conscientizadoras.

Salienta-se, assim, a importância de estudos voltados para o comportamento das tecnologias diante de questões contemporâneas como a sustentabilidade e a preservação ao meio ambiente. É fundamental continuar atribuindo à tecnologia o papel de facilitadora no processo de superar e solucionar problemas que, muitas vezes, são também frutos da modernidade e da globalização.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este livro buscou analisar como acontecem a produção social e a produção tecnológica do trabalho de catação nas redes de reciclagem, utilizando como modelo a Rede de Reciclagem do Estado do Rio de Janeiro, cujas características tornam essa análise passível de expansão a outras realidades. Por meio de uma pesquisa bibliográfica e outra de campo, realizada com os próprios atores da rede, pudemos desenvolver algumas impressões, as quais apresentaremos em seguida.

A primeira delas é a de que os trabalhadores da catação são pessoas com vidas marcadas pela exclusão dos modos formais de produção e pela reiterada exploração de sua mão-de-obra. O retorno que eles recebem por seu trabalho, tão importante em nossos dias, não é positivo nem do ponto de vista financeiro, nem do ponto de vista social. A catação, embora exerça uma função fundamental para o meio ambiente, reproduz as práticas que acabam por reafirmar a exploração do coletivo que a realiza. Isso contribui para a invisibilidade e a posição marginal dos catadores, que, sendo explorados, sofrem com os baixos rendimentos, à medida que aqueles que os exploram lucram com o fruto de seu trabalho.

Para nós, fica evidente que a exclusão das pessoas do mercado de trabalho formal é um projeto instituído a partir das dinâmicas capitalistas — projeto este que favorece a engrenagem do próprio capital. Tendo em vista que os indivíduos de idade produtiva precisam garantir o próprio sustento, e não havendo oportunidades na formalidade, eles acabam ocupando postos de trabalho sob a condição da informalidade, o que só beneficia as classes dominantes, em vista da geração de lucro à baixo custo pela mão-de-obra. Os catadores de materiais recicláveis constituem parte do imenso grupo de brasileiros cujas ocupações laborais são perpassadas por essa condição de informalidade e ausência de direitos e garantias trabalhistas.

É importante destacar um interessante dado demográfico que aponta para a discriminação de certos grupos étnicos e raciais, mesmo em uma época em que tanto se fala de igualdade de direitos e oportunidades: a maioria dos trabalhadores do setor da reciclagem são homens negros com baixo grau de escolaridade, sem cursos de capacitação na área, não cooperados e de idade avançada. Essas características colaboram para a compreensão de que o trabalho de coleta de materiais recicláveis não é necessariamente uma escolha, e sim uma necessidade, dada a vulnerabilidade social em que esses sujeitos se encontram. À vista disso, reafirmamos a necessidade de políticas públicas voltadas às minorias sociais e um olhar de amparo estatal que possibilite a elas o acesso a bens e aparatos necessários ao bem-estar.

A rede de reciclagem, que supostamente tem a função de possibilitar o intercâmbio entre os catadores e os receptores do material reciclável, na verdade atende à lógica do sistema capitalista, alimentando relações de trabalho que se estabelecem de maneira desigual, nas quais os sujeitos fundamentais para sua existência — os catadores — são colocados à margem. O trabalho desses sujeitos é perpassado pela desvalorização, pois os valores pagos pelos materiais coletados são irrisórios. Essa condição está relacionada à negociação com os compradores e atravessadores, que concentram suas rendas com base na diferença do valor pago pelo material e o valor de venda deste para os empresários da indústria. Tal condição fragmenta ainda mais as relações de trabalho e intensificam a marginalização dos catadores, que, por estratégia de sobrevivência, buscam sustento nessa prática.

Percebe-se que o manejo de resíduos sólidos, representado pela coleta e pela seleção de materiais recicláveis, emula um modo de produção derivado do sistema capitalista, o qual acaba por validar o caráter exploratório e excludente da população que realiza esse trabalho, contribuindo para a manutenção das relações de poder implícitas e da posição de marginalização desse coletivo. Trata-se, sem dúvida, de uma via de mão dupla, havendo, de um lado, a situação de desemprego, que faz com que as pessoas busquem atividades informais, e, de outro, as atividades informais, que colaboram para a manutenção da lógica do capital, que necessita de um exército industrial de reserva para explorá-lo, sem que esse receba pelo excedente de seu trabalho. Em síntese, a catação, que desponta como uma estratégia de sobrevivência para a camada da

população que se encontra em situação de desemprego e pobreza, é também uma das formas de trabalho e fornecimento de matéria-prima que alimenta o circuito superior da economia capitalista.

Levando em consideração a produção social do catador na realidade determinada pelo modo de produção capitalista — produção esta que o coloca em posição subalterna e em condição de precariedade no trabalho —, torna-se urgente a adoção de estratégias que possam minimizar seus impactos contra a integridade desse trabalhador tão necessário em uma época em que cada vez mais se produz resíduos, dado o consumo desenfreado. É nesse sentido que a produção tecnológica dessa atividade surge como uma via aberta para que não apenas o trabalho possa ser facilitado, mas também para que se desconstrua velhos paradigmas e surjam novos, pelos quais novos olhares sobre a catação se desenvolvam. Entendemos que o conhecimento, representado por tecnologias, novos equipamentos e melhorias de processos, é fundamental para aprimorar o trabalho dos catadores de materiais recicláveis, bem como para conscientizar as massas sobre a importância do trabalho que eles realizam no cotidiano das cidades.

É inegável como a tecnologia tem ocupado um espaço considerável na vida das pessoas nas últimas décadas. Isso é resultado da grande industrialização provocada pelo capitalismo, a qual, conseqüentemente, aumentou o consumo e a quantidade de resíduos, gerando discussões rotineiras sobre ecologia e sustentabilidade. Inevitavelmente, uma coisa leva a outra. Nesse sentido, por que não pensar a tecnologia como aliada na prática do desenvolvimento sustentável? Como ela pode facilitar e melhorar a vida das pessoas e cuidar do meio ambiente ao mesmo tempo? Mais ainda, como ela pode somar ao trabalho já desenvolvido pelos catadores, de coleta e seleção de materiais? E como ela pode operar para conscientizar as pessoas sobre a importância desses trabalhadores?

Essas são discussões fundamentais nos dias de hoje, porque, apesar das vantagens das tecnologias e da globalização, também existem desvantagens devido ao uso excessivo ou impróprio dos recursos naturais. Nesse seguimento, lançamos luz sobre o conceito de inovação disruptiva, que compreende como todas as mudanças/disrupções tecnológicas que visam a transformar produtos, serviços, informações etc. No entanto, essa ideia de inovação disruptiva pode ser percebida em várias esferas, não precisando ser aplicada exclusivamente para fins comerciais. À vida disso, duas ferramentas foram apresentadas aqui — a lixeira inteligente e o placar da reciclagem — que podem causar uma ruptura de alto impacto no imaginário populacional, uma vez que se voltam às massas, causando mudanças permanentes no inconsciente dos consumidores. Tais ferramentas foram desenvolvidos para quantificar os recursos naturais economizados com a reciclagem dos resíduos sólidos gerados pelo consumo, tornando essa realidade mais palpável para o consumidor.

Por fim, diante do exposto, podemos concluir que as tecnologias têm potencial para contribuir significativamente para a luta a favor do meio ambiente, tanto por meio de mudanças de uma série de paradigmas. Assim, destaca-se a importância de estudos

voltados para o comportamento das tecnologias frente a questões contemporâneas como sustentabilidade e preservação ambiental e, não obstante, para o trabalho da coleta e seleção de materiais recicláveis. A tecnologia deve continuar a ser vista como um facilitador no processo de superação e solução de problemas, que muitas vezes são frutos da modernidade e da globalização.

Referências

ALMEIDA, M.; REAL, D. **A família das Normas da Série ISO 14000**. 2012. Disponível em: <<http://www.qtel.pt/main.php?id=45&idt=30>>. Acesso em: 14 mai. 2021.

ARCHELA, Edison et al. Considerações sobre a geração de efluentes líquidos em centros urbanos. **UEL**, Londrina - PR, v. 12, n. 1, p.518-519, jun. 2003. Disponível em. Acesso em: 01 mai. 2021.

BAIO, C. **Para onde vai o lixo eletrônico do planeta?** 2008. Disponível em: <<http://tecnologia.uol.com.br/ultnot/2008/02/26/ult4213u358.jhtm>> . Acesso em: 4 out. 2021.

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. Porto Alegre: Bookman, 2007.

BENCKE, F. F.; GILIOLI, R. M.; ROYER, A. Inovação Disruptiva: uma análise das pesquisas empíricas publicadas no Brasil. **Revista Brasileira de Gestão e Inovação**, v.5, n.2, Janeiro/Abril – 2018. Disponível em: <<http://www.uces.br/etc/revistas/index.php/RBGI/index>>. Acesso em: 13 de maio 2021.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011. Conselho Nacional do Meio Ambiente: CONAMA, Brasília, DF, 13 de maio de 2011. Disponível em: Acessado em: 29 Out. 2021.

CARDOZO, Rafael Scharlack; MURAROLLI, Priscila Ligabó. Tecnologia da Informação Verde: Sustentabilidade Tecnológica. O Avanço da Tecnologia em relação ao Meio Ambiente: Tecnologia e Sustentabilidade. *Perspectivas em Ciências Tecnológicas*. V. 4, n. 4, 2015. P. 148 – 165.

CARVALHO, I. A.; PEREIRA, L. G.; ASSIS, M. M. S. Inovação Disruptiva: Conceitos, definições e como resistir a essa revolução empresarial. In: CASI. Rio de Janeiro, 06-07 dez. 2018. Disponível em: <<https://even3.blob.core.windows.net/anais/117516.pdf>>. Acesso em: 19 ago. 2021.

CARVALHO, José Meixa Crespo de. *Logística*. 3ª ed. Lisboa: Edições Silabo, 2002.

CHRISTENSEN, C. M. O Processo Contínuo de Construção de Uma Teoria de Disrupção. *Journal of Product Innovation Management*, v.23, p. 39–55, 2006.

CHRISTENSEN, C. M. *The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail*. Boston, MA Harvard Business School Press, 1997.

CHRISTENSEN, C.; HART, S. The great leap: driving innovation from the base of the pyramid. *MIT Sloan Management Review*, v. 44, n. 1, p. 51-56, 2002.

DÂMASO, L. O que é computação na nuvem? Conheça os principais serviços grátis. 2013. Disponível em: <<http://www.techtudo.com.br/noticias/noticia/2013/10/oque-e-computacao-na-nuvem-conheca-os-principais-servicos-gratis.html>>. Acesso em 2 abr. 2022.

DRUCKER, P. *Innovation and entrepreneurship*. New York: Harper Perennial, 1986.

GILIOLI, Rosecler Maschio. Relação entre práticas de gestão de pessoas, modernidade organizacional e inovação disruptiva. Tese (Doutorado) 180 f. - Universidade de Caxias do Sul e Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Administração, 2014.

LEAL, A. A. F.; BIOEN, G. K. Tecnologias disruptivas, dados pessoais e proteção ambiental nas relações de consumo. In: PEREIRA, A. O. K.; CALGARO, C.; PEREIRA, H. M. K. (org.) *Socioambientalismo, consumo e biopolítica*. Caxias do Sul, RS: Educus, 2019. Disponível em: <<https://www.ucs.br/site/midia/arquivos/ebook-socioambientalismo.pdf>>. Acesso em: 13 mai 2021

LEITE, Paulo R. *Logística reversa, meio ambiente e competitividade*. 2 ed. São Paulo: Prentice Hall, 2009.

MAGALHÃES, Marcos Felipe. Inovando para durar. In: TERRA, José Cláudio Cyrineu. *Inovação quebrando paradigmas para vencer*. São Paulo: Saraiva. 2007. pp.41-54.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

OECD – ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. *Manual de Oslo: diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação*. Rio de Janeiro: FINEP, 2005, 3. ed. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/4639.html>> Acesso em: 15 mar. 2021.

REIS, M. F.P; ELLWANGER, R. M; FLECK, E. Destinação de óleos de frituras. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2007, Belo Horizonte. Belo Horizonte: ABES, 2007.

Del Gaudio, Rogata Soares; Freitas, Eliano de Souza Martins; Pereira, Doralice Barros. Desenvolvimento sustentável e ideologia: interpelações. *Lutas Sociais*, [S.l.], v. 19, n. 35, p. 98-111, dez. 2015. ISSN 2526-3706. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/l/article/view/26681>>. Acesso em: 12 jul. 2021.

SANTOS, Crislane Arruda dos; BRESAN, Daniela da Silva; UENO, Guilherme Dantas Santos; SANTOS, Kelseyn Christian; SHITSUKA, Dorlivete Moreira; BOGHI, Cláudio. Um modelo de sistema de informações gerencial: vantagem competitiva no processo da logística reversa do óleo de cozinha. *Research, Society and Development*, v. 4, n. 1, 2017. P. 62 – 88.

SÃO PAULO. Lei Nº 997, de 31 de maio de 1976. Dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1976/lei-997-31.05.1976.html>> Acesso em: 15 mai 2021.

SCHUMPETER, J. A. A teoria do desenvolvimento econômico. São Paulo: Nova Cultural, 1985.

SILVA, Fabrício Carvalho da; LIMA, Francisco Valdivino Rocha; PAIXÃO, Ana Eleonora Almeida; SANTOS, João Antônio Belmiro dos. Mapeamento de tecnologias associadas ao reaproveitamento de resíduos sólidos e reciclagem de materiais utilizados no setor da construção civil brasileira. In: VII International Symposium on Technological Innovation, Aracaju, 2016. P. 48 - 57.

SMAAL, B. Lixo eletrônico: o que fazer após o término da vida útil dos seus aparelhos?. 2009. Disponível em: <<http://www.tecmundo.com.br/teclado/2570-lixoeletronico-o-que-fazer-apos-o-termino-da-vida-util-dos-seus-aparelhos-.htm>>. Acesso em: 23 jan. 2022.

THEIS, V.; SCHREIBER, D. Análise das Práticas Ambientais em Atividades de Inovação de Produtos e Processos. Sustentabilidade em Debate - Brasília, v. 6, n. 2, p. 155-170, mai/ago 2015.

Uilmer Rodrigues Xavier da Cruz

Doutorando em Geografia pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Bolsista de doutorado da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) (2020). Mestre em Geografia pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) (2019), Graduação em Geografia - Ênfase em Sistemas de Informações Geográficas pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-MG) (2008). Atualmente é pesquisador do Grupo de Estudos e Pesquisas em Resíduos Sólidos - (UEMG) e do Laboratório de Estudos Territoriais (LESTE/IGC/UFMG) - Geografia Aplicada, Professor de Geografia do Estado de Minas Gerais e da Secretaria Municipal de Educação de Contagem. Interesse de investigação: Rede de reciclagem, cadeia globais, circuitos da economia urbana, produção social do trabalho, narrativas do poder e espaço, políticas públicas de coleta seletiva, gestão integrada de resíduos sólidos, tecnologias sociais para gestão integrada de resíduos sólidos, economia do conhecimento. Responsável pelo desenvolvimento e implantação do software CATAsig, PLACAR DA RECICLAGEM e por ministrar cursos, palestras, capacitações em várias cooperativas de catadores no estado da Bahia, São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais. E-mail: uilmer@ufmg.br

Ricardo Alexandrino Garcia

Professor do departamento de Geografia do Instituto de Geociências (IGC) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e coordena, desde 2010, o Laboratório de Estudos Territoriais (LESTE/IGC/UFMG); foi o Coordenador do Programa de Pós-graduação em Geografia (2015-2019), sub-coordenou o programa de Pós-graduação em Análise e Modelagem de Sistemas Ambientais (2013-2015), sub-cheiou o departamento de Geografia (2014-2015) e foi o diretor do Instituto Casa da Glória (Eschwege) entre 2010 e 2013, todos vinculados ao IGC/UFMG; é o editor chefe do Cadernos do Leste (1679-5806), editor da revista Geografias (1808-8058), revisor de diversos periódicos científicos e lidera o grupo de pesquisa em Geografia Aplicada (CNPq). Possui mestrado (2000) e doutorado (2002) em Demografia pela UFMG e graduação em Psicologia (1995) pela USP. Tem experiência de pesquisa em geografia regional, métodos de análise regional e desenvolvimento econômico; geografia aplicada, distribuição espacial das atividades econômicas e regionalização; teoria e métodos quantitativos, modelos estocásticos, multivariados e espaciais, e modelagem de sistemas, geoprocessamento e modelos espacialmente explícitos; projeção populacional, com ênfase nos modelos de componentes da dinâmica demográfica e de pequenas áreas; distribuição espacial da população, movimentos populacionais e migração. Vem publicando e orientando, ultimamente, diversos trabalhos acadêmicos nas áreas da Geografia Econômica, Planejamento Urbano e Regional, Ciências Ambientais, Demografia e Economia Regional.