



Do mundo vulnerável a “outro mundo possível”: Contribuição de Riechmann e da *Laudato Si* para tecnociência e sustentabilidade

*From a vulnerable world to “another world possible”:
Contribution of Riechmann and Laudato Si
to technoscience and sustainability*

Afonso Murad*

Faculdade Jesuíta de Filosofia e Teologia, Belo Horizonte, BH, Brasil

Resumo

Segundo o filósofo e ambientalista Jorge Riechmann, a tecnociência modifica de tal maneira a natureza e a sociedade, que torna o mundo mais vulnerável. Por isso, são necessárias mudanças estruturais, visando limitar o poder da tecnociência e redirecioná-la em vista de uma sociedade sustentável. O autor assinala as seguintes alternativas: imaginação criativa e responsabilidade, reinvenção do coletivo, gestão da demanda, antecipação social, aplicação do princípio de precaução, um novo contrato social com a ciência e a tecnologia e implementação da Biomimética. Já o Papa Francisco, no capítulo III da Encíclica *Laudato Si*, analisa o paradigma tecnocrático, como um modelo de compreensão da ciência, de ser humano e do planeta. Denuncia seus riscos, como uma forma de poder destruidor e unidimensional. E propõe atitudes e iniciativas

*AM: Doutor em Teologia, e-mail: amurad@marista.edu.br

para superação de tal paradigma. O artigo visa mostrar a contribuição de ambos para ecoteologia e a continuidade da vida no planeta.

Palavras-chave: Ecoteologia. Riechmann. Laudato Si. Tecnociência. Tecnocracia. Sustentabilidade.

Abstract

According to the philosopher and environmentalist Jorge Riechmann, technoscience so modifies nature and society, which makes the world more vulnerable. That is why structural changes are needed in order to limit the power of technoscience and redirect it to a sustainable society. The author points out the following alternatives: creative imagination and responsibility, the reinvention of the collective, demand management, social anticipation, application of the precautionary principle, a new social contract with science and technology and implementation of Biomimetics. Pope Francis, in chapter III of the Encyclical “Laudato Si”, analyzes the technocratic paradigm as a model of understanding of science, of being human and of the planet. Denounces its risks, as a form of destructive and unidimensional power. And it proposes attitudes and initiatives to overcome this paradigm. The article aims to show the contribution of both to eco-theology and sustainability.

Keywords: Eco-theology. Riechmann. Laudato Si. Technoscience. Technocracy. Sustainability.

Introdução

A ecoteologia, corrente teológica florescente, compartilha uma nova visão sobre o Planeta, compreendido como totalidade dos seres bióticos e abióticos que convivem em relação de interdependência na Nossa Casa Comum. Ela professa que, num longo processo de evolução, Deus constituiu a Terra “não para estar vazia, e sim para ser habitada” (Is 45,18). A ecoteologia adentra por temas inusitados, resgata a sabedoria dos povos originários, propõe uma espiritualidade que nos religa à biosfera. E no continente latino-americano, em especial, associa o grito da

Terra ao grito dos pobres. Anuncia que a sociedade sustentável também será justa, solidária e inclusiva. Ou não será sustentável.

Filha da Teologia da Libertação, a ecoteologia latino-americana e caribenha constitui-se como um saber crítico e construtivo acerca da sociedade contemporânea, nutrido pela fé no Deus da Vida. Então, ela não se limita a contemplar matas e florestas, ou a retomar com novas bases a teologia da criação. Mais. A ecoteologia visa contribuir para que o nosso planeta continue habitável. Por isso, ela tem uma forte conotação prática. Comporta a reflexão em vista de ação transformadora.

Enquanto a Teologia da Libertação, especialmente na sua primeira fase, utilizou preferencialmente as mediações sócio-analíticas, a ecoteologia considera como imprescindível, para o momento pré-teológico de sua reflexão, o diálogo com as ciências ambientais. E não só. Também com a filosofia, a bioética, a geografia, a engenharia.

Qualquer assunto significativo que esteja relacionado com o presente e o futuro dos seres humanos e da biosfera, diz respeito à ecoteologia. Ela almeja compreender o que se passa no nosso planeta, para suscitar atitudes e ações coletivas transformadoras, à luz da fé. Aí se coloca o candente tema da tecnociência. Dado o impacto da tecnociência para o ser humano e o nosso planeta, torna-se fundamental refletir sobre ela e descobrir como colocá-la na direção da sociedade sustentável.

O Papa Francisco dedicou o capítulo III da Encíclica *Laudato Si* (LS) ao paradigma tecnocrático, considerando-a a raiz humana da crise ecológica (LS 101-136). Tal opção de Francisco demonstra uma visão sistêmica e crítica, que sai do lugar comum de simplesmente apresentar os sintomas da degradação ambiental e social no planeta. Ele oferece elementos para pensar o ecológico para além da “conservação do verde”. Denuncia a instrumentalização do ser humano: “hoje o paradigma tecnocrático tornou-se tão dominante que é muito difícil prescindir dos seus recursos, e mais difícil ainda é utilizar os seus recursos sem ser dominados pela sua lógica” (LS 108). Ele defende que a superação da *tecnocracia* (LS 189,194) é fundamental para garantir o cuidado com a Casa Comum, no horizonte da Ecologia integral.

Muitos autores contemporâneos, da filosofia, da sociologia, da antropologia, da física e de outras áreas do conhecimento tem se dedicado

ao estudo acerca da tecnociência. Escolhemos um deles, que tem sido objeto de nossa pesquisa. Trata-se de Jorge Riechmann, professor de Filosofia Moral na Universidade de Barcelona, poeta e literato, pesquisador em questões ecológico-sociais e colaborador em movimentos de cidadania no seu país. O autor, pouco conhecido no Brasil, tem uma ampla e complexa obra. Dentre elas destaca-se o conjunto que ele denominou “Trilogia da autocontenção”, constituída por: *Gente que no quiere viajar a Marte* (2004), *Un mundo vulnerable* (2005a), e *Todos los animales somos hermanos* (2005b). Esse filósofo e ambientalista editou vários livros, alguns dos quais escritos em parceria com outros pensadores, tais como: *De la economía a la ecología* (1995), *Necesitar, desear, vivir* (1998), *Transgénicos: El haz y el envés* (2005), *Autoconstrucción: Ensayos sobre la transformación cultural que necesitamos* (2015).

O conjunto da obra de Riechmann fascina seus leitores/as. O autor transita por várias disciplinas e áreas de estudo, com precisão. Recorre a muitos pesquisadores, o que torna seus livros uns verdadeiros compêndios. Combina conceitos com analogias criativas. Apresenta sínteses e chaves de leitura imprescindíveis para compreender o mundo contemporâneo, em perspectiva ecossocial. E visa estimular a fazer a transição para sociedades sustentáveis.

Nesse artigo, apresentaremos as propostas de Riechmann, para que a tecnociência possa convergir com a “Terra habitável”. Ou seja, em vista de “um mundo possível e necessário”, lema tão caro ao Fórum Social Mundial. Recorreremos principalmente à sua obra “Un mundo vulnerable: Ensayos sobre ecología, ética y tecnociência (2005a)”. A seguir, relacionaremos com a Encíclica *Laudato Si*, do Papa Francisco. E concluiremos com uma breve síntese.

Segundo Riechmann, a tecnociência suprimiu o ideal clássico da ciência como atividade teórico-contemplativa, pura e desinteressada. Agora, ela visa a modificação do mundo, pela dominação e a conquista. Por isso, comporta operatividade, produtividade e transformação do

gado. Então, os problemas éticos decorrentes da tecnociência não dizem respeito somente à sua aplicação, mas sim à própria base da investigação¹.

A tecnociência modifica a natureza e o *mundo social*. Consiste em um modo de produção do conhecimento que altera a estrutura da atividade científica. Instrumentaliza-se então o conhecimento, para outras finalidades, além dele mesmo (RIECHMANN, 2005a, p. 411-412). Estranhamente, ao mesmo tempo que a tecnociência soluciona muitos problemas da humanidade, cria outros. Incrementa significativamente o poder de destruição sobre o planeta.

Desta forma, a tecnociência contribui para um “mundo vulnerável”, fora do controle da sociedade civil e dos governos locais. O movimento de “artificialização total” produz um conflito crescente entre a biosfera e a tecnosfera. Pois “os processos lineares que regem a tecnosfera industrial chocam-se violentamente contra os processos cíclicos que prevalecem na biosfera” (RIECHMANN, 2005a, p. 114). Acontece que “adaptar a economia mundial aos limites biofísicos do planeta exige uma regulação global da economia, à qual os poderes capitalistas deste mundo se opõe ferozmente” (RIECHMANN, 2015, p. 15).

O quadro delineado por Riechmann pode trazer uma sensação de impotência, pois a tecnociência, associada ao Capital, se transformou numa força incontrollável. O planeta e a humanidade mesma se tornaram mais frágeis. Que alternativas éticas, comunitárias e institucionais, se apresentam, para se tomar consciência da crise ecológica planetária, avaliar a contribuição e ponderar sobre os riscos da tecnociência, e fazer a transição para uma sociedade sustentável?

Convém recordar que Riechmann sustenta a simultaneidade das atitudes individuais com as ações comunitárias e as políticas institucionais. Segundo ele, realizam-se três mudanças essenciais e inter-relacionadas: a) transformação interior: reagir e superar a atitude passiva e resignada; b) transformação (inter) pessoal: mudar os hábitos de consumo, coordenando-se com os outros, para que tomem atitudes semelhantes; c) transformação das relações sociais: organizar-nos para defender os

¹ Para que o leitor tenha uma visão sintética da crítica de Riechmann à tecnociência, que não repetiremos aqui, remetemos à comunicação publicada nos anais do VI Congresso Internacional da ANPTECRE (MURAD, 2017b).

valores de justiça, solidariedade, emancipação e respeito pela natureza, e lutar pela democracia (RIECHMANN, 2005a, p. 57-59; MURAD, 2017b).

Este artigo se concentrará nas mudanças coletivas e estruturais, para redirecionar a tecnociência, que tornou o mundo (mais) vulnerável. Dentre várias alternativas, Riechmann propõe: o desenvolvimento da imaginação criativa; a reinvenção do coletivo; a antecipação social; a passagem da “sociedade do risco” para a “sociedade da precaução”; um novo contrato social com a ciência e a tecnologia, e a implementação da biomimética.

Imaginação criativa e responsabilidade

Segundo Riechmann, o modo como a sociedade “mercadológica e tecnológica” enfrenta as questões ambientais, provocados por ela mesma, consiste em jogar o problema para frente. A resposta do sistema se limita a implementar “o mais do mesmo”. Por sua vez, aqueles que se empenham por uma sociedade sustentável se situam no marco de buscar viver de outra maneira (RIECHMANN, 2009, p. 29-30).

Manter as atuais tendências levará o mundo a catástrofes sociais, econômicas e ecológicas. A situação é tão grave, que em alguns segundos se pode destruir milhares de pessoas e uma parte considerável de ecossistemas, produzindo inúmeros efeitos a longo prazo. Com a transformação estrutural da ação humana devido à tecnociência, aumentam enormemente as exigências cognitivas e emocionais (RIECHMANN, 2005a, p. 169). É necessário antecipar-se aos problemas, se queremos ter alguma oportunidade de resolvê-los. O futuro não poderá ser um mero prolongamento do presente.

Riechmann sugere a ampliação da *imaginação criativa*. Essa se caracteriza como: (a) capacidade de se colocar no lugar do outro, (b) habilidade de prever antecipadamente os efeitos das nossas ações, (c) “heurística do medo”: considerar as possibilidades reais do poder destruidor de ser humano. A imaginação criativa, animada pela ética, nos leva a projetar imagens de possíveis futuros, contrastantes com o presente (RIECHMANN, 2005a, p. 169-171).

No contexto da crise ecológica global, alguns aspectos do tempo se tornam relevantes. Por exemplo: há um curto período para reagir adequadamente às consequências de nossos próprios atos. Acirra-se o embate entre a cultura

ecológica dos ritmos pausados e a cultura capitalista da rapidez. A instantaneidade de usar e descartar, típicas da sociedade de consumo, se opõe à duração e à durabilidade que caracterizam a sociedade ecologicamente sustentável.

Entrar numa economia *ecologizada* postula certa desaceleração. A própria noção de sustentabilidade tem relação estreita com o tempo futuro, a longo prazo. Por fim, as sociedades industriais se pautam pelo tempo linear, contra o tempo cíclico da natureza. Por isso, é preciso reintegrar o socioeconômico com o ritmo da biosfera (RIECHMANN, 2005a, p. 169-172).

Como referencial para uma ética ecológica e planetária, Riechmann amplia o “princípio da responsabilidade” de Hans Jonas (2016*), e o associa ao de sustentabilidade, no que diz respeito ao presente e ao futuro. O conceito de responsabilidade está ligado com a autonomia moral e o exercício da liberdade. Somente pessoas, seres livres, podem ser responsáveis. A ignorância negligente (negar-se a buscar as informações necessárias) não anula a responsabilidade. A atribuição de responsabilidade se efetua pelas ações e também pelas omissões. Onde um agente moral podia evitar um dano e não o fez, há lugar para um juízo ético. Porque somos seres atuantes, racionais, livres, temporais e históricos, somos responsáveis. Diz o autor: “A responsabilidade, que é indissociável da ação humana, está em função do poder e do saber. Ao aumentar nosso poder causal, aumenta igualmente nossa capacidade de previsão, e aumenta nossa responsabilidade” (RIECHMANN, 2005a, p. 175).

Há um segundo sentido, mais substancial, de responsabilidade: aquela orientada para o futuro. O atual padrão de vida dos países ricos não pode se estender para os 7 bilhões de habitantes do planeta, nem para as futuras gerações de humanos e de outros seres vivos. A principal contribuição do pensamento ecológico para a reformulação de um ideário de emancipação contemporâneo é o conceito de *sustentabilidade*, pois se projeta para o porvir.

Sustentabilidade também se relaciona com universalidade. Seria uma concreção do critério kantiano, adequado às questões ecológicas. Atividades humanas sustentáveis são universalizáveis em longo prazo, levando em conta a finitude da biosfera. Assim, Hans Jonas propõe completar o imperativo categórico de Kant (*age de tal maneira que possas querer que a máxima de tua ação se converta em lei geral*) com o imperativo da responsabilidade: *não ponhas em perigo as condições para a sobrevivência duradoura da humanidade sobre a Terra.*

Para enfrentar o poderio técnico-científico e seu estrondoso impacto socioambiental é necessário combinar a ética da responsabilidade com uma ética biocêntrica. Essa imputa a sede de valor em si a todos os seres vivos, e não somente à humanidade (RIECHMANN, 2005b, p. 42-45). E ao mesmo tempo defende o lugar singular da espécie humana no cosmos: a única, precisamente, capaz de praticar a responsabilidade (RIECHMANN, 2005a, p. 184-185).

A ética da responsabilidade exige uma postura clara diante das *externalidades* geradas pelo modo de produção capitalista. Cada externalização coloca um problema moral, pois significa um possível dano imposto a outros. Os custos externos da produção, na realidade, são internos. Pois alguém, na nossa biosfera, vai pagar por eles. Por isso, deve-se promover a interiorização total dos custos externos, através de dispositivos econômicos e normativos, emanados do poder público.

A ética da responsabilidade inclui “a máxima interiorização possível dos custos sociais e ambientais”. Uma decisão moralmente correta leva em conta os interesses de todos os afetados. Isso implica a participação crescente dos cidadãos nas decisões que lhes dizem respeito. E o compromisso em garantir as melhores condições possíveis para as futuras gerações (RIECHMANN, 2005a, p. 179-182; p. 189-207).

Reinvenção do coletivo e gestão da demanda

No epílogo de *Un mundo vulnerable* (2005a), Riechmann explica porque escreveu a “trilogia da autocontenção”, na qual se incluem também as obras *Todos los animales somos hermanos* (2003) e *Gente que no quiere viajar a Marte* (2004). Este conjunto de obras visa responder a quatro características básicas de nossa situação atual: (1) “Enchemos” o mundo, saturando o espaço ecológico; (2) A tecnosfera, mal desenhada, produz uma guerra com a biosfera; (3) Somos ineficientes no uso de matérias primas e energia; (4) O poderoso sistema da tecnociência está descontrolado.

Então, precisamos nos direcionar para sociedades ecologicamente sustentáveis, adotando os seguintes princípios:

- 1) Diante do Mundo cheio: gestão generalizada da demanda;
- 2) Frente à tecnosfera mal desenhada: Biomimética e ou ecomimética;
- 3) Diante da ineficiência do uso de matéria e energia: ecoeficiência;
- 4) Frente o poderoso e descontrolado sistema da tecnociência: precaução (RIECHMANN, 2005a, p. 387).

O capitalismo industrial produziu cada vez mais bens e serviços, com redução de mão de obra. E não levou em conta a biosfera (ecossistemas, relação de matéria e energia). Estávamos ainda em um “mundo vazio”. Mas no mundo cheio a realidade se modifica. A natureza é o fator de produção mais escasso. O capital natural se converte em fator limitante. Daí a importância da ecoeficiência, implementada pelas empresas e apoiada pelos governos. Mas a ecoeficiência é insuficiente, pois não implica modificação nas relações sociais e no acesso universal aos bens produzidos.

Vivemos num “mundo cheio, saturado”. Ultrapassamos a capacidade de regeneração da Terra com a nossa pegada ecológica, situação crescentemente insustentável. Hoje não habitamos em uma casa isolada no meio do campo, e sim como moradores de um apartamento num bloco de prédios. Por isso, precisamos entender “a situação dos vizinhos” e aprender a conviver com eles.

A consequência mais importante da finitude do planeta é a estreita interdependência humana. E isso está ligado com o que Riechmann denomina “época moral de longo alcance”, pois as consequências de nossos atos chegam mais longe no tempo e no espaço. Somos muita gente vivendo dentro de um espaço ambiental limitado. Num “mundo vazio” poderia ter sentido estimular atividades extrativistas com alto impacto ambiental negativo. No “mundo cheio”, resulta suicida. É preciso desenvolver regras de gestão, critérios econômicos e princípios de convivência para um “mundo cheio”. Na nova situação

[...] torna-se imperioso incrementar a quantidade e a qualidade da cooperação. Somos muitos e estamos destinados a viver próximos uns dos outros. Devemos transformar tal situação em uma ocasião para melhorar juntos. E isso nos convoca a reinventar o coletivo (RIECHMANN, 2005a, p. 390).

Quando alcançamos os limites do planeta, tudo parece voltar a nós como um “efeito bumerangue”, ubíquo e multiforme. Assim, é necessário

organizar de maneira radicalmente distinta a maneira de habitá-lo. Num mundo cheio, por exemplo, as substâncias tóxicas que lançamos no ambiente sempre acabam retornando sobre nós, causando danos. Daí a importância da química verde, que desenha processos ou produtos químicos que eliminam (ou reduzem ao máximo) o uso ou a geração de substâncias perigosas. Pois estas substâncias atuam nos ecossistemas, sociossistemas, mercados e organismos vivos.

A produção num mundo cheio exige um salto qualitativo. A antecipação dos danos futuros obriga a intervir no momento do desenho inicial. Ganha relevo a temática do *Ecodesign* (cf. RIERADEVALL; VINYETS, 2000). Deve-se mudar a estratégia da produção de bens e serviços. Como? Aqui entra o tema original da *gestão global da demanda*.

O mundo atual está cada vez mais cheio de gente e vazio de natureza. E neste mundo cheio, perseguir o aumento contínuo da oferta de produtos e serviços é um desatino. A pergunta agora é outra: quais são os limites biosféricos (de matéria e energia) e como ajustamos os impactos humanos, para continuarmos a habitar este planeta?

No *mundo cheio* é anacrônico defender a “soberania do consumidor”. A questão fundamental se torna a gestão da demanda, visando não superar os limites da sustentabilidade e manter a possibilidade de escolha do consumidor. Trata-se então de uma gestão coletiva das necessidades e dos meios de sua satisfação (RIECHMANN, 2005a, p. 393). Tal *mundo cheio* é vulnerável e sem arredores. Diz-se que com a globalização o planeta habitado perdeu as margens. Na verdade, não existe mais “o resto do mundo”, porque formamos um único mundo. Estamos frente a frente com outros humanos, em crescente unidade cosmopolita de destino. Ganha significado a nova interdependência humana. Num mundo cheio nos encontramos com a necessidade inadiável de reinventar o coletivo.

É preciso minimizar o otimismo tecnológico e entender a história como oportunidade de aprendizagem. Os habitantes dos países industrializados ricos devem reduzir a 10% de seu atual nível de consumo, para possibilitar uma vida digna aos habitantes do sul do Mundo. Assim, a revolução da *ecoeficiência* se completa com a revolução da *suficiência*. Tal opção implica modificar nossos padrões de comportamento, valores e ideias. Para isso, a educação ambiental desempenha um papel chave

(RIECHMANN, 2005a, p. 399). Alcançar um mundo socialmente justo e ecologicamente sustentável supõe também

[...] recobrar o sentido do excepcional, a intuição do extraordinário. Voltar a tomar consciência do milagroso nas obras humanas e na natureza” [...]. Na intercessão dessas duas classes de milagres pode florescer o ponto de vista, o templo moral e a vida emotiva que possibilitem sociedades sustentáveis (RIECHMANN, 2005a, p. 400).

Não vivemos tempos normais, e sim excepcionais. Daí a necessidade de abrir os olhos, tomar consciência da crise e romper a ficção da normalidade. Como os problemas ambientais são sócio-ecológicos, não se resolvem somente com o foco nos ecossistemas. A solução caminha na direção de políticas complexas, integradas e multidimensionais, que ao mesmo tempo levem em conta as implicações sociais, econômicas e ecológicas. A mudança de perspectiva essencial consiste em reconhecer que a economia faz parte da ecologia, e não o contrário.

“Sustentabilidade” não pode ser um álibi do “desenvolvimento” conforme os modelos atuais. Na prática, acrescentou-se ao velho modelo desenvolvimentista 15% de “sustentável”. E ainda se justifica com o argumento de “criação de empregos”, que assim se transforma num mecanismo legitimador. Neutraliza-se então qualquer exigência de racionalidade ambiental ou de dignas condições de trabalho.

Ora, sustentabilidade quer dizer fazer menos e fazer diferente. Autolimitar-nos. Não basta fazer remendos no desenvolvimento, como substituir um carro movido a combustíveis fósseis por um movido a hidrogênio (RIECHMANN, 2005a, p. 403-404). E uma *ética da autolimitação* configura uma *ética da imperfeição*, “dado que a ação humana é impensável sem seus momentos de contingência, acaso, irrupção do inesperado, falha e trabalho incompleto” (RIECHMANN, 2005a, p. 335).

Nosso modelo de desenvolvimento se baseia na exportação do dano no espaço (geográfico, ecológico, social) e no tempo, que é inaceitável. Por isso os cidadãos conscientes se empenham por mudanças profundas. São necessárias novas regras do jogo para a economia e a relação dos seres humanos com a natureza, mudanças radicais nas normas e condutas, a

fim de transformar o metabolismo da humanidade em relação à biosfera (RIECHMANN, 2005a, p. 403).

Antecipação social e precaução

Uma das características da tecnociência é o seu grau de antecipação. Utilizada de maneira exímia pelo mercado capitalista, essa consiste na rapidez em interpretar e estimular necessidades e desejos dos consumidores. Tal traço está intimamente relacionado com a planificação, em vários âmbitos da economia. O que isso significa para a ética ecológica, pautada na crescente responsabilidade dos cidadãos no destino do planeta habitável?

Por que e para que a antecipação social?

Após a segunda guerra, as sociedades capitalistas avançadas desenvolveram a *planificação a longo prazo*, que abarca cada vez mais aspectos amplos da vida social e determina as condições de vida dos cidadãos. Mas ela não está submetida ao controle da população. Na planificação econômica e industrial das grandes empresas transnacionais, os cidadãos não participam absolutamente. Por exemplo, a decisão das gigantescas companhias automobilísticas de aumentar o tamanho dos veículos para maximizar o lucro (RIECHMANN, 2005a, p. 208-211).

A *prospectiva contemporânea* começa com os militares norte-americanos, na figura do General Arnold. Ele criou em 1948 a corporação RAND (*Research And Development*). O exército americano foi a primeira instituição que se dedicou de forma sistemática à investigação do futuro. Anos depois, veio Herman Kan. O projeto deles consistia em um mundo cada vez maior, mais rápido e mais poderoso. Um mundo da engenharia estrelar e genética. Trata-se de uma futurologia fáustica, militarista e antiemancipatória.

Em contrapartida, nasce um pensamento prospectivo crítico, humanista e orientado ecologicamente. Ganha destaque com os membros do Clube de Roma. Essa corrente prospectiva é emancipatória. Compreende sua tarefa não na linha da dominação, e sim da responsabilização. Não o desenvolvimento de máquinas, e sim do ser humano, ameaçado com a natureza por um “progresso”

cego e sem freios. Acredita que não é a mera inovação tecnológica, e sim a *inovação social guiada por valores emancipatórios* a que pode criar um futuro digno para os seres humanos. Nesta mesma linha se coloca o movimento ecológico, em âmbito local e planetário (RIECHMANN, 2005a, p. 211).

É inaceitável que a globalização se restrinja à unificação de mercados e à difusão de tecnologia. Como vivemos na época moral de longo alcance, “até onde chegam as consequências de nossa ação (ou omissão), aí chega também nossa responsabilidade moral”. Então, “se o mundo é um, tudo me diz respeito” (RIECHMANN, 2005a, p. 230). Tal visão planetária comporta um novo modelo de desenvolvimento, que seja autocentrado, reduza o excesso de transporte e comércio e estabeleça relações justas entre os povos.

O desenvolvimento sustentável exige que os povos que vivem de toda a biosfera cedam espaço ambiental, restrinjam voluntariamente sua pegada ecológica para possibilitar a vida dos outros. Este recentramento sobre o local tem razões de justiça e da sustentabilidade ecológica (RIECHMANN, 2005a, p. 241).

Hoje, é imprescindível a *antecipação social*, isto é, a mobilização da fantasia coletiva para forjar propostas que se oponham de forma eficaz aos prognósticos e projetos dos poderosos. Não se trata simplesmente de prever o futuro, e sim de buscar *configurar o futuro a que aspiramos*. Como as tendências do porvir são tenebrosas, precisamos nos antecipar para poder mudá-las.

Da sociedade do risco à sociedade da precaução

A humanidade, pela tecnociência, se tornou capaz de alterar profundamente a biosfera e de se autodestruir de maneira intencional ou devido ao efeito colateral de suas próprias ações.

No século XX desenvolvemos tecnologias tão poderosas – a engenharia genética e as tecnologias nucleares são dois exemplos marcantes – que devemos considerá-las intrinsecamente perigosas, por sua desproporção com a finitude, fragilidade, falibilidade e vulnerabilidade do humano (RIECHMANN, 2005a, p. 315).

O conceito de “sociedade de risco” foi abordado na obra de Ulrich BECK, “Sociedade do Risco. Rumo a uma outra modernidade” (2015*). Como já vimos, na “época moral de longo alcance”, a qual as consequências de nossas ações e omissões se estendem no espaço e no tempo (RIECHMANN, 2015a, p. 60, 164, 390) e se tornam, cada vez mais, incontrolláveis. Por isso, “a ação preventiva deve situar-se na base das políticas” (RIECHMANN, 2004, p. 191) dos governos e das empresas.

Frente à gravidade e imprevisibilidade dos altos riscos da tecnologia, principalmente da energia nuclear e da manipulação genética (RIECHMANN, 2005a, p. 165-166, 287, 315), a aplicação estrita do “princípio de precaução”², constitui uma premissa básica da sociedade sustentável. Como o nome indica, esse consiste em prever os eventuais problemas graves com antecedência e impedir que cheguem a ser produzidos, pois alguns são irreparáveis *a posteriori*. “A essência do princípio estriba na necessidade de atuar antecipadamente aos problemas, inclusive na ausência de uma prova conclusiva do dano, sobretudo se há incerteza científica sobre os nexos causais em jogo” (RIECHMANN, 2005a, p. 297).

O princípio de precaução foi formulado pela primeira vez na conferência da ONU sobre o Meio ambiente em Estocolmo (1972). Depois incorporou-se na legislação ambiental da Alemanha (*Vorsorgeprinzip*). Mais tarde, foi assumido no Tratado de Maastricht, válido para toda a Comunidade Europeia, no art 130.2³. Tal princípio de precaução⁴ fomenta cinco virtudes: responsabilidade, respeito, prevenção, obrigação de saber e informar, e obrigação de compartilhar o poder na tomada de decisões.

² Cf. A versão resumida no artigo de Riechmann: Introducción al principio de precaución (2007).

³ “O princípio da precaução é um instrumento de gestão de riscos que pode ser invocado quando existe incerteza científica quanto à suspeita de risco para a saúde humana ou para o ambiente, decorrente de uma determinada ação ou política” (Parlamento Europeu, Política ambiental: princípios gerais e quadro de base). Disponível em: <http://www.europarl.europa.eu/ftu/pdf/pt/FTU_5.4.1.pdf>.

⁴ “Hay situaciones en las que el efecto combinado de la aceleración de las innovaciones y la velocidad de la circulación de mercancías se combinan con las incertidumbres ecosociales y parecen anunciar riesgos, a veces catastróficos, aunque no lleguemos a conocer detalladamente los mecanismos causales que están detrás de ellos. El “principio de precaución” viene a pedir que, en estos casos nos demos un tiempo para estudiar estos problemas y evitar desenlaces catastróficos. Sus áreas de aplicación más urgente serían las biotecnologías y las políticas de control de los productos químicos” (Entrevista a Riechmann em: Rev. LADINAMO, jul-ago. 2005. Disponível em: <<http://www.ladinamo.org/ldnm/articulo.php?numero=17&id=427>>.

Quando há riscos graves, a pergunta deveria ser: verdadeiramente necessitamos desta atividade, processo ou produto?

Vejam, a título elucidativo, o caso dos transgênicos. Conforme Riechmann, tudo o que está envolvido com manipulação genética “tem que demonstrar sua inocuidade e compatibilidade a longo prazo com a saúde pública e o meio ambiente, antes de se aceitar sua produção” (RIECHMANN, 2005a, p. 298). O modelo predominante na evolução consiste na continuidade da divergência entre acervos de genes separados. A disseminação dos transgênicos, ao contrário, altera a evolução biológica em nosso planeta, em processo há milhões de anos. O princípio de precaução postula maior pesquisa, antes de liberar os transgênicos⁵.

A adoção do princípio de precaução é uma medida sábia, que leva em conta os tempos e ritmos dos humanos e da biosfera.

A precaução tem a ver com tempo: tempo para pensar no que fazemos e avaliar as possíveis consequências dos nossos atos. Tempo para debater a partir de informação contrastada e de conhecimentos sólidos. Tempo para avaliar os riscos (RIECHMANN, 2005a, p. 299).

É necessária certa desaceleração tecnológica, “para que as comunidades democráticas e reflexivas se reapropriem da tecnociência, hoje crescentemente serva do grande capital, para reinseri-la dentro de uma ordem social propriamente humana” (RIECHMANN, 2005a, p. 300). Não se trata de negar a tecnologia, e sim de adotar aquela que seja mais adequada à falibilidade humana⁶. Então, ecologizar nossos sistemas sócio-econômicos, exige que passemos da sociedade de risco para a sociedade da precaução (RIECHMANN, 2005a, p. 305).

⁵ O autor aceita a transferência de genes entre subespécies e variedades agrícolas. Não é de acordo em ultrapassar a barreira de espécie, como implantar o gene de uma bactéria no milho, ou do humano no porco (RIECHMANN, 2005a, p. 299).

⁶ No dizer de Carlo Rubbia: “a solução não consiste em bloquear os conhecimentos, mas sim em governá-los, avaliando as alternativas tecnológicas e interromper as aplicações que implicam riscos demasiadamente altos” (RUBBIA, 1989, p. 21, apud RIECHMANN, 2005a, p. 306).

Um novo contrato social com a ciência e a tecnologia

Como a tecnociência atua poderosamente sobre a humanidade e a biosfera, sustentada pelos interesses das grandes corporações, não bastam pequenas atitudes individuais e comunitárias. Seria como tentar deter um reator nuclear com freios de bicicleta (RIECHMANN, 2005a, p. 312). Por isso, Riechmann propõe um novo pacto entre ciência e sociedade, com três questões essenciais: (a) acesso justo aos benefícios da Ciência e Tecnologia (C&T) para toda humanidade, (b) participação cidadã na tomada de decisões em política de C&T, e (c) democratização do conhecimento (RIECHMANN, 2005a, p. 312-335).

Como enfrentamos uma grave crise ecológica, necessitamos o melhor conhecimento possível para compreendê-la e superá-la. Para isso, é decisiva a participação de cientistas e tecnólogos, em vista de reorientar a produção, aumentar a ecoeficiência e reduzir os impactos ambientais negativos.

O antigo contrato social com a tecnologia na primeira fase (até 1948), especialmente no EUA, impulsionou a militarização da ciência. Na segunda fase, aconteceu a “empresalização” e privatização da Pesquisa e Desenvolvimento. O novo contrato social, do futuro viável, visa a democratização da C&T e a sustentabilidade.

Do ponto de vista ecológico, o problema básico da tecnociência moderna consiste em que ela visa transformar a natureza em larga extensão, mas essa, em grande medida, está bem assim. Os intentos de melhorar o entorno natural comportam limites. Fazer-se de aprendiz de feiticeiro pode levar a humanidade a produzir catástrofes irreversíveis. Além disso, há que se perguntar: melhorar para quem, e de acordo com qual escala de valores?

Então, faz-se necessário introduzir controles normativos no desenvolvimento de C&T.

Na medida em que o Homo sapiens tecnocientífico se torna mais poderoso, e se tornam por isso mais relevantes as consequências de seu poder aumentado, se torna tanto mais urgente [...] estabelecer critérios e limites para o uso desse poder (RIECHMANN, 2005a, p. 316).

Riechmann questiona a ideia da “autonomia incontrolável da tecnociência”. Segundo ele, deve-se fazer “uma redução voluntária e controlada dos níveis de complexidade” da tecnociência. No fundo, quem não deseja ser controlado é o poder do capital (RIECHMANN, 2005a, p. 320).

Conforme Echevarría (2003), a tecnociência não está dirigida em primeiro lugar para dominar a natureza, mas sim para controlar as sociedades e os seres humanos. Neste sentido, tem vínculos estreitos com os poderes econômico, político e militar. Por isso, a democratização dos sistemas de C&T será “o principal problema estrutural da tecnociência nas próximas décadas” (ECHEVARRÍA, 2003, p. 269). Será necessário colocar freios potentes na tecnociência, para garantir a autonomia do humano. E somar com uma visão humanizadora de desenvolvimento e progresso. “Em particular, precisamos de uma nova ideia de progresso, como melhora qualitativa da condição humana, contraposta à mera expansão quantitativa da produção mercantil de bens e serviços” (RIECHMANN, 2005a, p. 325).

Nosso autor então sugere alguns parâmetros orientadores para a tecnociência, em vista da sociedade sustentável (RIECHMANN, 2005a, p. 326-335).

- a) **Adotar tecnologias diversas.** Atuar sobre a natureza, visando um controle absoluto sobre ela consiste num projeto fáustico ou prometeico, pura *hybris*. Mais realista seria exercer uma seletividade tecnológica guiada por valores de sobrevivência e emancipação. Devem-se adotar tecnologias alternativas⁷, intermediárias ou suas, caracterizadas por: ser controladas localmente, implicar participação de seus potenciais usuários; utilizar recursos naturais e capacidades locais, ser ecologicamente racionais, de baixo custo e sustentáveis. Dessa forma, avançaremos na dinâmica de tecnologias para a sustentabilidade.
- b) **Desmilitarizar a pesquisa científica.** Nas últimas décadas, P&D (pesquisa e desenvolvimento) esteve marcada pela influência do poder militar. Aproximadamente 30% dos recursos mundiais de P&D se destinam a pesquisas com finalidades militares.

⁷ A este respeito, Riechmann se vale de algumas contribuições de obra clássica de David Dickson (1978).

Impressiona como recursos humanos e materiais são absorvidos por uma tecnologia dirigida para objetivos de destruição. No atual momento, deve-se “pôr rédeas” na tecnologia, “submentendo-a a um conjunto de critérios ético-políticos sobre o que se deve fazer ou não”. E isso inclui, necessariamente, uma política voltada para a paz e não para a “máquina de guerra”. Um movimento ecológico consequente é também ecopacifista.

- c) **Modificar os objetivos de Sistema C&T.** Devem ser modificados tantos os objetivos da ciência e tecnologia como os meios para formular e desenvolver as políticas científico-técnicas. Os objetivos não econômicos serão reorientados para metas de sustentabilidade ecológica e emancipação humana (ao menos a satisfação equitativa das necessidades humanas básicas).
- d) **Enfrentar a tecnocracia com uma democracia participativa.** As grandes opções tecnocientíficas devem ser submetidas ao controle dos cidadãos, através de decisões democráticas. A tecnocracia é incompatível com a democracia. Por isso, é imperioso realizar projetos de democratização da ciência e tecnologia.

Portanto, deve-se caminhar para um novo contrato social com a ciência e a tecnologia. Esse comportaria três dimensões básicas:

- Submeter a poderosa força da C&T ao controle democrático, pois ela se converteu em algo que configura as condições, os ambientes e as formas de vida a nível global.
- Reorientá-la. Desenvolver novas formas de C&T mais de acordo com os desafios de nossa época.
- Levantar em conta as contribuições e demandas dos novos movimentos sociais e suas principais bandeiras, como: ecologização, femininização e desmilitarização.

O projeto ecológico visa uma C&T *com sabedoria*. O sistema C&T é um produto social e histórico. Simultaneamente, resultado da prática humana e pressuposto que a condiciona. A Conferência Mundial sobre a Ciência (BUDAPEST, 1999) indica que entre os principais desafios do

próximo século será transpor a margem que separa o poder de que dispõe a humanidade e a sabedoria que é capaz de demonstrar em sua utilização, aproximando o quanto possível a ciência moderna dos saberes tradicionais (Cf. CONFERÊNCIA DE BUDAPESTE. *Declaração sobre a Ciência e o uso do conhecimento científico*, n. 32-33 e 87).

Biomimética: a imitação da natureza

Riechmann propõe a Biomimética ou ecomimética como alternativa à tecnocracia. Essa não deriva de nenhuma *superstição ecolátra*. Antes, se apoia em sólido fundamento pragmático: “A biosfera é um sistema de ecossistemas, que se ajustou depois de milhões de anos de rodagem, autorreparação, adaptação e coevolução de seus componentes, em complexos mecanismos” (RIECHMANN, 2005a, p. 115).

A natureza nos proporciona um modelo dinâmico para a tecnosfera sustentável e a alta produtividade. Seis características dos ecossistemas naturais inspiram a reconstrução ecológica da tecnosfera, da economia e da sociedade: equilíbrio dinâmico, inércia, capacidade de absorção, retroalimentação negativa, variedade e riscos repartidos (RIECHMANN, 2005a, p. 116).

A Biomimética está estreitamente relacionada ao princípio de precaução. É a alternativa para enfrentar o problema de uma tecnosfera mal desenhada. A Biomimética consiste em imitar a natureza na hora de reconstruir os sistemas produtivos humanos, a fim de fazê-los compatíveis com a biosfera (RIECHMANN, 2005a, p. 397).

Anos atrás, ecologistas como Ramón Margalef (1981) e Barry Commoner (1992) propuseram que a economia humana imitasse a “economia natural” dos ecossistemas. A proposta da Biomimética dá conteúdo à ideia de sustentabilidade. A concepção de Riechmann é mais ampla do que a utilizada por certo grupo de cientistas. Não consiste somente em imitar um ser vivo, ou um órgão seu, e sim inspirar-se nos ecossistemas. O objetivo é reconstruir os sistemas humanos, de forma que se encaixem harmoniosamente nos sistemas naturais. Nisto consiste a Biomimética: uma estratégia de reinserção dos sistemas humanos dentro dos sistemas naturais.

Janine Benyus (2016*) destaca que os sistemas naturais apresentam as seguintes propriedades: funcionam a partir da luz solar, usam somente a energia imprescindível, adequam forma e função, reciclam tudo, recompensam a cooperação, acumulam diversidade, compensam o excesso a partir de dentro, utilizam a força dos limites, aprendem de seu contexto e cuidam das gerações futuras. Assim, a natureza, única empresa que no correr da longa história do planeta nunca faliu, proporciona um modelo para a economia sustentável e de alta produtividade. Trata-se de uma “economia” cíclica, sem resíduos, renovável e autorreprodutiva (citado em RIECHMANN, 2005a, p. 397).

Benyus compreende a Biomimética como a relação da humanidade com a comunidade de vida do planeta em forma tríplice: a natureza como modelo, medida e mentora.

- 1) Modelo: a biomimética é uma nova ciência que estuda os modelos da natureza e depois inspira-se neles ou em seus processos para resolver os problemas humanos. Por exemplo: uma célula de energia solar inspirada numa folha.
- 2) Medida: Ela usa um padrão ecológico para ponderar sobre nossas inovações. Pois a natureza, após quase 4 bilhões de anos, aprendeu o que funciona, o que é apropriado e o que dura.
- 3) Mentora: a Biomimética “inaugura uma era cujas bases assentam não naquilo que podemos extrair da natureza, mas no que podemos aprender com ela” (BENYUS, 2016, p. 9).

Para Riechmann, devemos evitar a “falácia naturalista”. Imitamos a natureza não porque ela é uma “mestra moral”, ou por defender um pretenso “direito natural” fixista. Mas sim porque ela funciona. A biosfera é um sistema de ecossistemas, com milhões de anos de rotação, autorreparação, ajuste contínuo e co-evolução.

A Biomimética se manifesta em vários âmbitos, como: ecologia na indústria (ciclo fechado de matéria), agrossistemas mais próximos dos naturais e menos quimizados, e biotecnologia ambientalmente compatível. A partir da Biomimética, identifica-se a essência da economia sustentável:

ciclo fechado de matéria, sem contaminação e sem toxicidade, movida por energia solar, adaptada à diversidade local (RIECHMANN, 2005a, p. 398).

Enquanto existir humanos, haverá tecnosferas, pois somos essencialmente *homo faber*. Outras tecnosferas são possíveis, diferentes daquelas que temos hoje. A atual não somente está dissonante da biosfera, mas também está em luta contra ela. A grande questão do nosso tempo consiste em redesenhar as tecnosfera, segundo a Biomimética ou ecomimética, de forma que esteja em sintonia com a biosfera (RIECHMANN, 2005a, p. 400).

O tema da biométrica, aqui resumido brevemente, deverá ser desenvolvido em outro momento de nossa pesquisa, pois oferece alternativas viáveis para a sustentabilidade, favorecendo o diálogo e a convergência de saberes de várias ciências. O nosso autor escreveu uma obra específica sobre a Biomimética (2006). E nove anos depois, publicou uma edição revista e atualizada (RIECHMANN, 2015).

Vejam agora como o capítulo III da Encíclica *Laudato Si* (LS), do Papa Francisco, sobre o Cuidado da Nossa Casa Comum (FRANCISCO, 2015) apresenta a realidade da tecnociência. E, percorrendo de forma panorâmica outros capítulos, que alternativas ele nos apresenta. Por fim, identificaremos os pontos convergentes de Riechmann e Francisco, e a singularidade da contribuição de ambos para a ecoteologia.

Ecologia e “paradigma tecnocrático” na *Laudato Si*

Ecologia, clamor e fascínio

O tema do “paradigma tecnocrático” está articulado com o primeiro capítulo da Encíclica. O descortinar do cenário socioambiental no capítulo I do documento, denominado por Francisco como “o que está acontecendo na nossa Casa Comum”, consiste em

[...] uma resenha das questões que hoje nos causam inquietação e já não se podem esconder debaixo do tapete. O objetivo não é recolher informações ou satisfazer a nossa curiosidade, mas tomar dolorosa consciência, ousar

transformar em sofrimento pessoal aquilo que acontece ao mundo e, assim, reconhecer a contribuição que cada um lhe pode dar (LS 19).

No capítulo I da *Laudato Si* o Papa Francisco apresenta os principais sintomas da crise ecológica e socioambiental, tais como: a poluição e a geração crescente de resíduos, numa cultura do descarte (LS 20-22); a questão central das mudanças climáticas, ligada ao atual modelo de produção e consumo (LS 23-26); a crise hídrica e seu impacto sobre o ecossistema e especialmente sobre os mais pobres (LS 27-31); a perda da biodiversidade (LS 32-42) e a depredação dos recursos do planeta, também por causa de formas da economia e da atividade comercial e produtiva. E, ainda, a deterioração da qualidade de vida humana e a degradação social (LS 43-47) que atinge os mais frágeis e excluídos. Por fim, a desigualdade planetária (LS 48-51); reforçada por mecanismos de exploração, como a manutenção da dívida externa dos países pobres (LS 52).

Como tudo e todos estão relacionados e os desafios são tão grandes e urgentes, não há lugar para “a globalização da indiferença” (LS 52). Francisco completa:

Estas situações provocam os gemidos da irmã terra, que se unem aos gemidos dos abandonados do mundo, com um lamento que reclama de nós outro rumo. Nunca maltratamos e ferimos a nossa casa comum como nos últimos dois séculos (LS 53).

O Papa cita várias iniciativas positivas, mas reconhece que, na sua totalidade, as reações não estão em proporção com a gravidade da problemática socioambiental de hoje (LS 54-59). Adotam-se até comportamentos suicidas (LS 55). Em muitos lugares, não se resolvem as crises ambientais e sociais, pois o poder econômico se associou ao político. Predominam “os interesses do mercado divinizado, transformados em regra absoluta” (LS 56).

Francisco já assinala no capítulo I várias causas culturais, econômicas, sociais e políticas da atual crise socioambiental. Em coerência com a visão ecológica, mostra como mudanças climáticas, água, biodiversidade e pobreza estão relacionadas.

No capítulo II, intitulado “O Evangelho da Criação”, Francisco desvela a raiz bíblico-teológica que fundamenta as posturas ecológicas de

cuidado com o planeta. Acolhendo a contribuição da ecoteologia contemporânea, reinterpreta os textos clássicos de Gênesis 1 e 2, superando um antropocentrismo equivocados. Afirma que a existência humana se baseia sobre três relações fundamentais intimamente ligadas: com Deus, com o próximo e com a terra (LS 66). O pecado rompe esta harmonia, desenvolve na humanidade um senso de dominação despótica e de destruição.

Não somos Deus. A terra existe antes de nós e nos foi dada (LS 67). Não é correto deduzir, a partir do mandato divino, um domínio absoluto sobre as criaturas. Pois Deus nos convida a cultivar e guardar o jardim do mundo (Gn 2,15). Ou seja: trabalhar um terreno, como também proteger, cuidar, preservar, velar (LS 68). Assim, “cada comunidade pode tomar da bondade da terra aquilo de que necessita para a sua sobrevivência, mas tem também o dever de a proteger e garantir a continuidade da sua fertilidade para as gerações futuras” (LS 67).

Francisco se alinha com o movimento ecológico mundial, ao sustentar, diversas vezes no correr da *Laudato Si*, que cada criatura e o ecossistema tem valor em si mesmos pelo simples fato de existirem, e não por causa de sua utilidade para nós (LS 69,82). E a fundamenta teologicamente. Na tradição judaico-cristã, dizer «criação» é mais do que dizer natureza, porque tem a ver com um projeto do amor de Deus, onde cada criatura tem um valor e um significado. Consiste num dom que vem das mãos abertas do Pai de todos, como uma realidade iluminada pelo amor que nos chama a uma comunhão universal (LS 76). Mais. Deus se revela na criação e nas criaturas.

Neste universo, composto por sistemas abertos que entram em comunicação uns com os outros, podemos descobrir inúmeras formas de relação e participação. Isto leva-nos também a pensar o todo como aberto à transcendência de Deus, dentro da qual se desenvolve. A fé permite-nos interpretar o significado e a beleza misteriosa do que acontece (LS 79). [...] Todo o universo material é uma linguagem do amor de Deus, do seu carinho sem medida por nós. O solo, a água, as montanhas: tudo é carícia de Deus (LS 84).

Por que “paradigma tecnocrático”?

O capítulo III da *Laudato Si* retoma o tema da crise socioambiental do planeta com a lente predominante da ética filosófica. Visa identificar “a raiz humana da crise ecológica”, pois “há um modo desordenado de conceber a vida e a ação do ser humano, que contradiz a realidade até ao ponto de a arruinar”. Então, o Papa propõe “que nos concentremos no *paradigma tecnocrático* dominante e no lugar que o ser humano e a sua ação no mundo ocupam nele” (LS 101).

Como já vimos, em *Un mundo vulnerable*, Riechmann (2015a) tece uma análise crítica sobre a *tecnociência* e traça alternativas para uma sociedade ecologicamente viável, na linha do que ele denomina “política de auto-contenção”. Já Francisco, na *Laudato Si*, aborda o *paradigma tecnocrático*. O termo “paradigma” alude a um macro modelo de compreensão, que permite organizar sistematicamente os dados, as informações e os conhecimentos. Ele subsidia as grandes decisões, do ponto de vista científica e ético. Influencia a vida das pessoas e da sociedade (LS 107).

Se o paradigma tem a capacidade de conferir um sentido aglutinador, de outro lado exerce uma função seletiva. Pode subestimar ou esconder componentes significativos da realidade humana. Um determinado paradigma está implícito em determinadas opções políticas, sociais ou econômicas. Já a palavra “tecnocrático” diz respeito à tecnociência como poder. Portanto, Francisco se detém *sobre um modelo de compreensão, concentrador de poder, relacionada com determinada visão da ciência aplicada*. E o considera a partir de uma ótica humanista e religiosa.

Francisco reconhece com gratidão a contribuição positiva da tecnociência para a humanidade. Somos herdeiros de dois séculos de enormes mudanças, que nos abrem amplas possibilidades.

A ciência e a tecnologia são um produto estupendo da criatividade humana que Deus nos deu. A transformação da natureza para fins úteis é uma característica do género humano. A tecnologia deu remédio a inúmeros males, que afligiam e limitavam o ser humano. Por isso, apreciamos os progressos alcançados especialmente na medicina, engenharia e comunicações (LS 102).

A tecnociência, bem orientada, produz coisas valiosas para melhorar a qualidade de vida do ser humano. É capaz também de nos impulsionar para o âmbito da beleza, onde tocamos uma certa plenitude propriamente humana (LS 103).

Onde reside então o problema? A tecnociência confere àqueles que detêm o conhecimento e o poder econômico para desfrutar dela um domínio impressionante sobre o conjunto do gênero humano e dos ecossistemas. Nunca a humanidade teve tanto poder sobre si mesma, e nada garante que o utilizará bem, a partir do que vemos hoje. É tremendamente arriscado, diz Francisco, que tal poder esteja concentrado numa pequena parte da humanidade (LS 104). Especialmente porque o imenso crescimento tecnológico não foi acompanhado por um desenvolvimento da responsabilidade, dos valores e da consciência na humanidade.

A liberdade (do ser humano) adoece, quando se entrega às forças cegas do inconsciente, das necessidades imediatas, do egoísmo, da violência brutal. Neste sentido, ele está nu e exposto frente ao seu próprio poder que continua a crescer, sem ter os instrumentos para o controlar. Talvez disponha de mecanismos superficiais, mas [...] carece de uma ética sólida, uma cultura e uma espiritualidade que lhe ponham realmente um limite e o contenham dentro dum lúcido domínio de si (LS 105).

Francisco aprofunda a análise, ao explicitar que o problema fundamental está situado no modo como a humanidade assumiu a tecnologia e o seu desenvolvimento, com um “paradigma homogêneo e unidimensional” (LS 106). Neste paradigma da virada antropocêntrica da modernidade, o sujeito se apropria do objeto que se encontra fora dele, para exercer posse, domínio e transformação. Visa extrair o máximo possível das coisas por imposição da mão humana, e tende a ignorar a realidade própria do que tem à sua frente. Ou seja, nega a alteridade dos outros.

A isso se associa a ilusão do progresso e do crescimento ilimitados, que se alimenta do falso pressuposto da disponibilidade infinita dos bens do planeta (LS 106). Por isso, “o ser humano e as coisas deixaram de se dar amigavelmente a mão, tornando-se controversas” (LS 106).

Conforme Francisco, aqui reside o principal elemento da “raiz humana da crise ecológica”: adotar a metodologia e os objetivos da

tecnociência segundo este paradigma reducionista, que prejudica as pessoas, a sociedade e o planeta.

[...] os produtos da técnica não são neutros, porque criam uma trama que acaba por condicionar os estilos de vida e orientam as possibilidades sociais na linha dos interesses de determinados grupos de poder. Certas opções, que parecem puramente instrumentais, na realidade são opções sobre o tipo de vida social que se pretende desenvolver (LS 107).

O caráter unidimensional do paradigma tecnocrático manifesta-se ainda na ideologia que apregoa ser impossível organizar a sociedade e adotar um estilo de vida diferente do dominante. De fato, é realmente difícil servir-se da técnica como mero instrumento, sem ser envolvido pela sua lógica. Estamos sujeitos ao domínio “da técnica, dos seus custos e do seu poder globalizante e massificador”. Pois ela tende “a fazer com que nada fique fora da sua lógica férrea” (LS 108). Convergindo com a análise de Riechmann, Francisco sabe que a tecnociência exerce simultaneamente um controle sobre os elementos da natureza e da existência humana. Com isso, ela reduz “a capacidade de decisão, a liberdade mais genuína e o espaço para a criatividade alternativa dos indivíduos” (LS 108).

Como Riechmann, Francisco mostra que existe um vínculo do paradigma tecnocrático com a economia de mercado e a política hegemônica. “A economia assume o desenvolvimento tecnológico em função do lucro, sem prestar atenção a eventuais consequências negativas para o ser humano. A financeirização sufoca a economia real” (LS 109)⁸. Alimenta-se o engano de que o incremento da economia levará à superação da pobreza e conterà a destruição do planeta. Ora, “o mercado, por si mesmo, não garante o desenvolvimento humano integral nem a inclusão social”. Na verdade, as raízes mais profundas dos desequilíbrios socioambientais “tem a ver com a orientação, os fins, o sentido e o contexto social do crescimento tecnológico e econômico” (LS 109).

O paradigma tecnocrático induz à uma crescente especialização das ciências, o que gera grande dificuldade para um olhar de conjunto. A

⁸ A esse respeito, ver o reflexo sobre o capital financeiro na atual fase da economia mundial no trabalho de Ladislau Dowbor (2017), sugestivamente intitulado “a era do capital improdutivo”.

fragmentação do saber leva-nos a perder a perspectiva da interdependência e o sentido da totalidade. Novamente aqui se manifesta a unidimensionalidade da tecnologia, que ignora o conhecimento gerado em outras áreas do conhecimento, incluindo a filosofia e a ética social (LS 110). “A vida passa a ser uma rendição às circunstâncias condicionadas pela técnica, entendida como o recurso principal para interpretar a existência” (Idem).

Alternativas à tecnocracia, segundo a *Laudato Si*

Quando a técnica ignora os grandes princípios éticos, acaba por considerar legítima qualquer prática [...] A técnica separada da ética dificilmente será capaz de autolimitar o seu poder (LS 136).

A segunda parte da *Laudato Si* oferece à luz da fé cristã pistas, alternativas, posturas pessoais e ações coletivas em vista de uma sociedade humanamente justa e inclusiva, e ecologicamente sustentável. O capítulo IV é dedicado ao tema da “Ecologia Integral”, relacionando-a com o princípio do Bem Comum e a justiça intergeracional (LS 138-163). O capítulo V estabelece algumas linhas de orientação e de ação referentes à política local, nacional e internacional. Sinaliza com clareza uma nova orientação para a economia e a política, em relação à ecologia e ao grito dos pobres (LS 164-198). Apela para o diálogo das religiões entre si e com as ciências (LS 199-201). Neste capítulo, Francisco defende uma governança corporativa global, para romper com este ciclo perverso de exploração humana e de destruição do planeta, constituintes de uma crise civilizatória mais profunda, apontada por pensadores contemporâneos como Dowbor (2016, p. 282-283).

Por fim, o capítulo VI sugere atitudes e práticas de um estilo de vida saudável e sóbrio (LS 203-208, 222-227). Clama por uma conversão ecológica (LS 216-221), propõe uma compreensão ampla da educação ambiental (LS 209-215). Mostra como as atitudes pessoais devem ser conjugadas com ações coletivas, políticas e cidadãs. Pois o amor, também civil e político, impele-nos a adotar “grandes estratégias que detenham a degradação ambiental e incentivem uma cultura do cuidado que permeia toda a sociedade” (LS 231). Por fim, Francisco toma alguns aspectos da

espiritualidade cristã católica, em ótica ecológica: a Trindade e a relação com as criaturas, o culto, os sinais sacramentais, a eucaristia, Maria, a renovação do cosmos e a Nova Criação (LS 233-245).

Vejamos o que explicitamente se propõe como superação do paradigma tecnocrático no capítulo III, a ele dedicado.

a) **Cultivar a “cultura ecológica”**. Essa não se limita a buscar soluções para cada problema ambiental em separado. Antes, consiste num conjunto de componentes interligados: “um olhar diferente, um pensamento, uma política, um programa educativo, um estilo de vida e uma espiritualidade que resistam ao avanço do paradigma tecnocrático” (LS 111) e de sua lógica globalizada. Isso implica avançar com urgência “em uma corajosa revolução cultural” (LS 114).

b) **Divulgar e estender experiências locais bem sucedidas**. Francisco cita algumas, a título de exemplo: comunidades de pequenos produtores que optam por sistemas de produção saudáveis, defendendo um modelo não-consumista de vida, alegria e convivência; quando a técnica resolve os problemas concretos, ajudando a viver com mais dignidade e menor sofrimento; a busca criadora do belo e a sua contemplação. Ali se gesta uma nova humanidade, “que parece habitar no meio da civilização tecnológica de forma quase imperceptível, como a neblina que passa por baixo da porta fechada” (LS 112).

c) **Modificar o ritmo de vida e exercitar o espírito crítico**. O “avolumar-se de constantes novidades consagra uma fugacidade que nos arrasta à superfície numa única direção [...]. Na técnica globalizada, a permanente novidade dos produtos se une a um tédio enfadonho (LS 113). Por isso, é necessário criar espaço-tempos de “parada”, para recuperarmos a profundidade da vida. Não nos resignarmos e perguntar-nos pelos fins e o sentido de tudo.

Ninguém quer o regresso à Idade da Pedra, mas é indispensável abrandar a marcha para olhar a realidade doutra forma, recolher os avanços positivos e sustentáveis e ao mesmo tempo recuperar os valores e os grandes objetivos arrasados por um desenfreamento megalômano (LS 114).

- d) **Colaborar para a superação do antropocentrismo desordenado.** “Nos tempos modernos, verificou-se um notável excesso antropocêntrico”, que comprometeu a dimensão social do ser humano e levou a uma instrumentalização da natureza. E uma antropologia cristã equivocada fortaleceu uma concepção dominadora da relação do ser humano com o mundo. Hoje, o cristianismo deve ajudar a humanidade a reconhecer, simultaneamente o valor intrínseco de cada criatura e do ecossistema, bem como a importância singular do ser humano como “administrador responsável” do planeta (LS 116-119). Francisco assume uma postura equidistante do biocentrismo radical e do antropocentrismo despótico.
- e) **Cultivar a ética para enfrentar o relativismo prático.** A omnipresença do paradigma tecnocrático e a adoração do poder humano sem limites desenvolvem nos indivíduos um relativismo, no qual tudo o que não serve para os próprios interesses imediatos se torna irrelevante. E assim se alimentam mutuamente atitudes que provocam degradação ambiental e social (LS 122). A tal lógica dominadora e egóica, deve-se contrapor o cultivo da ética, que compreende a busca de valores consensuais, como também “as verdades objetivas e princípios universalmente válidos” (cf. LS 123).
- f) **Defender o trabalho humano.** A expansão da tecnologia trouxe consigo o aumento do desemprego, a artificialização da natureza e certa perda do valor do trabalho, como forma de relação com os outros seres e de transformação do mundo. Neste contexto, é prioritário lutar pelo acesso do trabalho a todos. E considerar a intervenção humana pelo trabalho como uma forma singular de cuidar da Criação, “porque implica colocar-se como instrumento de Deus para ajudar a fazer desabrochar as potencialidades que Ele mesmo inseriu nas coisas” (LS 124). Uma visão ecológica do trabalho implica contemplar, respeitar e transformar a criação de forma sábia. No trabalho, assim entendido, “estão em jogo muitas dimensões da vida: a criatividade, a projeção do futuro, o desenvolvimento das capacidades, a exercitação dos valores, a comunicação com os outros, uma atitude de adoração” (LS 127). No que diz respeito às oportunidades de trabalho, “é indispensável promover uma economia que favoreça

a diversificação produtiva e a criatividade empresarial” (LS 129). Por exemplo, o apoio institucional a sistemas alimentares rurais de pequena escala, ecologicamente sustentáveis e socialmente justos. As autoridades têm a responsabilidade de adotar medidas de apoio aos pequenos produtores e à diversificação da produção (LS 129).

- g) **Colocar limites à experimentação animal e à manipulação genética.** Embora o ser humano possa intervir no mundo vegetal e animal e fazer uso dele quando é necessário para a sua vida, as experimentações sobre os animais só são legítimas se não ultrapassem os limites do razoável e contribuam para curar ou poupar vidas humanas. O poder humano tem limites e não se deve fazer sofrer inutilmente os animais e dispor indiscriminadamente das suas vidas. Todo o uso e experimentação exige um respeito religioso pela integridade da criação (LS 130). Citando João Paulo II, o Papa recorda que qualquer intervenção em determinado âmbito do ecossistema deve levar em conta suas consequências em outras áreas (LS 131). Assim, repudia-se uma “indiscriminada manipulação genética”, que ignore os efeitos negativos destas intervenções. Deve-se considerar os objetivos, os efeitos, o contexto e os limites éticos de tal atividade humana, que é uma forma de poder com grandes riscos (LS 131).
- h) **Discernir sobre os Organismos Geneticamente Modificados (transgênicos).** Francisco reconhece a complexidade do tema dos transgênicos, as muitas variáveis em jogo, e a dificuldade de assumir uma posição ética à luz da fé cristã, evitando posturas simplistas ou ingênuas (LS 133). A expansão da agricultura transgênica aumentou a escala da produção e fornece alimentos em quantidade. Mas em várias partes do mundo, ela destrói a complexa trama dos ecossistemas, diminui a diversidade na produção, afeta as economias regionais e leva à dependência ou desaparecimento dos pequenos produtores (LS 134). Por isso, Francisco pontua alguns critérios: (1) ouvir as ciências biológicas e ambientais sobre as estruturas dos seres vivos, suas possibilidades e mutações; (2) considerar os riscos, atribuídos à própria técnica, à sua aplicação inadequada ou excessiva; (3) levar em conta

que os processos de aprimoramento genético na natureza têm um ritmo lento, que não se compara com a velocidade imposta pelos avanços tecnológicos atuais; (4) dispor de espaços de debate, com informações fidedignas, envolvendo todos os afetados (agricultores, consumidores, autoridades, cientistas, produtores de sementes, populações vizinhas); (5) estimular as pesquisas autônomas e interdisciplinares, não estão subordinadas aos interesses do capital internacional, para trazer novas luzes para a questão (LS 132-135).

Conclusões abertas

Há uma grande convergência nas propostas de Riechmann e de Francisco. *Un mundo vulnerable* e *Laudato Si* estão separadas no tempo por 10 anos. Mas são coetâneas nas questões centrais para a humanidade e o planeta. Há que considerar que os dois textos estudados apresentam gêneros literários distintos.

O livro de Riechmann faz parte de uma coleção de cinco volumes (inicialmente eram três: a trilogia de autocontenção) que o autor denominou “pentalogia ecossocial”, em vista de uma sociedade sustentável e inclusiva. *Un mundo vulnerable*, volumosa obra de mais de 400 páginas, dedica-se exclusivamente a analisar a tecnociência à luz da ética social, com a contribuição de várias ciências. Já apresentamos uma síntese da crítica do autor à tecnociência em outro artigo, anteriormente citado (MURAD, 20017b). Desta vez, coube-nos delinear as alternativas e soluções propostas por Riechmann, que reunimos nos seguintes tópicos: imaginação criativa, reinvenção do coletivo, gestão da demanda, antecipação social, adoção do princípio de precaução. Além desses, dois se destacam pelo seu caráter estratégico, com acenos operacionais: abraçar a biomimética e estabelecer um novo contrato da sociedade com a tecnociência. Neste âmbito, Riechmann estabelece os parâmetros de: empregar tecnologias diversificadas, colocar a tecnociência a serviço da paz e não dos interesses militares que a regem, modificar o foco da C&T em direção da sustentabilidade ecológica e social, encarar a tecnocracia com a promoção da democracia participativa. Nosso autor aborda o tema da tecnociência

em relação à ecologia e à ética social em outras obras, como em *Gente que não quiere viajar a Marte* (RIECHMANN, 2004). E recentemente: *Derrotó el smartphone al movimiento ecologista? Para una crítica del mesianismo tecnológico* (RIECHMANN, 2016). Como sempre, Riechmann lida com uma bibliografia ampla e abundante. Vai além dos muros da academia, pois quer contribuir para “um outro mundo possível”. Ao mesmo tempo, escreve com rigor acadêmico e conceitual.

Francisco contempla o tema da tecnociência no capítulo III da Encíclica *Laudato Si*, intitulado “A raiz humana da crise ecológica”. Trata-se de um texto bem mais breve, com uma finalidade pastoral, dirigido não somente aos católicos, mas sim a todos os habitantes do nosso planeta. Inicialmente, reconhece os benefícios da tecnologia (LS 102-16). A seguir, coloca a questão central: a globalização do paradigma tecnocrático (LS 106). Neste ponto há muitas semelhanças com o pensamento de Riechmann. Sem dúvida, a dominação sobre as pessoas e meio ambiente se perpetua através da tecnologia e enquanto tecnologia (OLIVEIRA, 2016, p. 140). A chamada “racionalidade instrumental” não tem sido racional em seus mecanismos e em suas consequências (MAÇANEIRO, 2016, p. 79).

Então, o Papa aponta os descaminhos do antropocentrismo moderno e suas consequências (LS 115-121). Neste âmbito, faz uma crítica contundente ao relativismo prático da ideologia neoliberal (LS 122-123), reafirma o valor do trabalho humano, que não pode ser substituído pelo “progresso tecnológico” (LS 128). Por fim, fornece alguns critérios a respeito da experimentação com os animais e sobretudo, a utilização dos organismos geneticamente modificados (transgênicos).

Embora não tenha caráter acadêmico, o capítulo III da *Laudato Si* está bem fundamentado e recebeu a colaboração de muitos pesquisadores, de várias áreas do conhecimento. Talvez por isso mesmo há uma afinidade no pensamento de Riechmann e de Francisco a respeito da tecnociência. Esta consonância também se explica pela postura comum de ambos, que reconhecem os limites da sociedade de mercado e se empenham, cada um em sua área de atuação, por uma sociedade ecologicamente sustentável e socialmente inclusiva. Tal “lugar hermenêutico” comum aproxima os dois autores, tanto na denúncia quanto nas propostas de soluções. Mesmo que o “lugar social” seja diferente.

Riechmann pensa e age a partir da terceira ilustração europeia. Reconhece-se agnóstico. Habita no meio dos movimentos sociais e ambientais de seu país. Já Francisco traz consigo a experiência de pastoreio da Igreja latino-americana, comprometida com a inclusão social dos pobres. Reflete e atua a partir da sua fé em Jesus Cristo. Exerce a função de Papa, autoridade máxima na Igreja católica. Sua encíclica é um texto de caráter exortativo e conceitual, que se insere no “magistério social da Igreja”. Apela para uma colaboração de todas as instâncias religiosas e da sociedade civil no cuidado da Casa Comum. Almeja que a *Laudato Si* “nos ajude a reconhecer a grandeza, a urgência e a beleza do desafio” de construir de outra forma o futuro do planeta (LS 14-15).

Francisco e Riechmann transitam pelo campo fértil onde se entrecruzam a ecologia e a ética social. Ambos reconhecem que a tecnociência, como está configurada hoje, se tornou um poder tirano e sem controle. Apela para a imaginação criativa e a responsabilidade da humanidade. Acreditam na “reinvenção do coletivo”, pois precisamos ter consciência que necessitamos uns dos outros. Ambos visam fazer a passagem para a sociedade da precaução. Propõem certa “desaceleração” nos ritmos que regem a sociedade tecnocrática. Apresentam sugestões exequíveis. Para as soluções, articulam atitudes individuais e ações coletivas. Estimulam uma relação dialogal da tecnociência com a sociedade civil, o poder político e a economia.

Riechmann acentua o novo contrato social com a ciência e a tecnologia. Mostra que o futuro da humanidade e do planeta exige políticas de autocontenção. De maneira original, propõe a gestão global da demanda. Considera a biomimética como imprescindível para um novo paradigma da tecnociência.

Já Francisco, se move no horizonte da fé cristã, que o constitui como líder de uma Igreja de abrangência mundial. Desde o início, assume a inspiração de Francisco de Assis (LS 10-12). Dedicava vários parágrafos à Espiritualidade Ecológica, que também perpassa todo o documento. Faz uma bela síntese sobre a visão bíblico-teológica da Criação, no capítulo II, intitulado “o Evangelho da Criação” (LS 62-110).

A *Laudato Si* não é um “manual cristão sobre a ecologia” restrito às Igrejas. Ao contrário, ela se destina a pessoas e grupos de diferentes confissões religiosas, ou até quem não professa nenhuma crença. Mais.

Propõe e inicia um diálogo efetivo com movimentos sociais e ambientais, educadores, grupos políticos e econômicos.

Portanto, as duas abordagens são diferentes e complementares. Ambas visam contribuir para uma sociedade sustentável e humanizadora. Consideram a importância da tecnociência e seus riscos. E assinalam alternativas para que ela não seja mais inimiga do planeta e dos pobres, mas sua potencial parceira.

Riechmann e Francisco compõem uma sinfonia, da qual fazem parte muitas pessoas, grupos e organizações que lutam “para outro mundo possível e necessário”. Respondem assim, de forma esperançada, ao convite da *Carta da Terra*:

Como nunca antes na história, o destino comum obriga-nos a procurar um novo início [...]. Que o nosso seja um tempo que se recorde pelo despertar duma nova reverência face à vida, pela firme resolução de alcançar a sustentabilidade, pela intensificação da luta em prol da justiça e da paz e pela jubilosa celebração da vida (citada em LS 207).

Referências

- BECK, U. *Sociedade do risco*. Rumo a uma outra modernidade. São Paulo: Ed. 34, 2015.
- BENYUS, J. M. *Biomimética: Inovação inspirada pela Natureza*. 9. reimp. São Paulo: Pensamento – Cultrix, 2016.
- COMMONER, B. *El círculo que se cierra*. Barcelona: Plaza y Janés, 1973.
- CONFERÊNCIA DE BUDAPESTE. *Declaração sobre a Ciência e o uso do conhecimento científico* [versão e edição da UNESCO]. Disponível em: <<http://livros01.livrosgratis.com.br/ue000111.pdf>>. Acesso em: 04 out. 2018.
- DALY, H. E. *Economia Ecológica*. Princípios e aplicações. Lisboa: Piaget, 2004.
- DICKSON, D. *Tecnología alternativa*. Madrid: Blume, 1978.
- DOWBOR, L. A governança do sistema: os meios e os fins. In: PASSOS, J. D. (org.). *Diálogos no interior da Casa Comum*. São Paulo: Paulus, 2016.

DOWBOR, L. *A era do capital improdutivo*. São Paulo: Outras Palabras, 2017.

DOMÈNECH FIGUERAS, A. La ciencia moderna, los peligros antropogénicos presentes y la racionalidad de la política de la ciencia y de la técnica. *Arbor: Ciencia, pensamiento y cultura*, n. 481, p. 9-52, 1985.

ECHEVARRÍA, J. *La revolución tecnocientífica*. Madrid: FCE, 2003.

EQUIROL, J. M. *Ética de la ciencia y de la técnica*. In: GÓMEZ-HERAS, J. M. G. *Ética en la frontera*. Madrid: Biblioteca Nueva, 2002.

FRANCISCO, P. *Carta Encíclica Laudato Si: Sobre o cuidado da Casa Comum*. São Paulo: Paulinas, 2015.

GARCIA, E. Notas sobre desarrollo sustentable y propósito consciente. *Ecología política*, n. 10, p. 45-58, 1995. Disponível em: <<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=153281>>.

MAÇANEIRO, M. A ecologia como parâmetro para a ética, a política e a economia. Um novo capítulo do Ensino Social da Igreja. In: MURAD, A.; TAVARES, S. (orgs.). *Cuidar da Casa Comum: Chaves de leitura teológicas e pastorais da Laudato Si*. São Paulo: Paulinas, 2016.

MANZINI, E. A. *Hacia una nueva ecología del ambiente artificial*. Madrid: Celeste Ediciones, 1992.

MOLTMANN, J. *Ciência e sabedoria*. São Paulo: Loyola, 2007.

MURAD, A. *O caminho da consciência ecológica*. Dos bloqueios à ação transformadora. Anais do 30º Congresso Internacional da SOTER, 2017a.

MURAD, A. A tecnociência no “mundo vulnerável”. Visão da Ecoteologia, a partir de Jorge Riechmann e a “Laudato Si”. In: CONGRESSO DA ANPTECRE, 6., 2017. *Anais...* 2017b. Disponível em: <<https://drive.google.com/file/d/1VggR8LpCNGTHWmbXGsbEKQEx0NiatogE/view>>.

OLIVEIRA, M. A. O paradigma tecnocrático. In: MURAD, A.; TAVARES, S. (orgs.). *Cuidar da Casa Comum: Chaves de leitura teológicas e pastorais da Laudato Si*. São Paulo: Paulinas, 2016.

- RIECHMANN, J. *Biodiversidade e Transgênicos: Cultivos e Alimentos Transgênicos*. Petrópolis: Vozes, 2002.
- RIECHMANN, J. *Gente que no quiere viajar a Marte*. Ensayos sobre ecología, ética y autolimitación. Madrid: Catarata, 2004.
- RIECHMANN, J. *Un mundo vulnerable*. Ensayos sobre Ecología, ética y tecnociencia. Madrid: Catarata, 2005a.
- RIECHMANN, J. *Todos los animales somos Hermanos*. Ensayos sobre el lugar de los animales en las sociedades industrializadas. Madrid: Catarata, 2005b.
- RIECHMANN, J. *Autoconstrucción*. La transformación cultural que necesitamos. Madrid: Catarata, 2015.
- RIECHMANN, J. *Derrotó el smartphone al movimiento ecologista? Para una crítica del mesianismo tecnológico*. Madrid: Catarata, 2016.
- RIERADEVALL, J.; VINYETS, J. *Ecodiseño y ecoproductos*. Barcelona: Rubes Editorial, 2000.
- SUESS, P. *Dicionário da Laudato Si: sobriedade feliz*. São Paulo: Paulus, 2017.

Recebido: 24/09/2018

Received: 09/24/2018

Aprovado: 25/10/2018

Approved: 10/25/2018