

Filosofia Unisinos
Unisinos Journal of Philosophy
26(2): 1-17, 2025 | e26208

Editores responsáveis:
Inácio Helfer
Leonardo Marques Kussler
Luís Miguel Rechiki Meirelles

Doi: 10.4013/fsu.2025.262.08

Declaração de Disponibilidade de Dados:
Todo o conjunto de dados que dá suporte aos resultados deste estudo foi publicado no próprio artigo.

Artigo

A filosofia da energia como campo interdisciplinar para pensar o Brasil

The philosophy of energy as an interdisciplinary field to think about Brazil

Jairo Dias Carvalho

<https://orcid.org/0000-0002-3017-4808>

Universidade Federal de Uberlândia - UFU, Programa de Pós-Graduação em Filosofia, Uberlândia, MG, Brasil.
E-mail: jairodc@ufu.br

Daniel Caixeta

<https://orcid.org/0000-0002-3084-447X>

Universidade Federal de Uberlândia - UFU, Programa de Pós-Graduação em Economia, Uberlândia, MG, Brasil.
E-mail: daniel.andrade@ufu.br

RESUMO

No artigo expomos a trajetória da proposição da construção de uma Filosofia da Energia para o Brasil. A pesquisa sobre Filosofia da Tecnologia nos levou a tentar compreender a relação entre energia e tecnologia, entre design técnico e fonte energética, e a relação entre forças produtivas, portanto, produção econômica e energia. Isto nos conduziu a formular um problema e buscar referências teóricas para enfrentá-lo. O artigo conta esta história. Nele propomos três aspectos para construir um quadro mínimo para a Filosofia da Energia: o tópico da Natureza, que aborda teorias biofísicas da energia e problemas epistemológicos para a construção do conceito de energia; o tópico da Cultura, que aborda a relação dos sistemas energéticos aos sistemas culturais; e o tópico da tecno economia que aborda o papel da energia na produção econômica e sua relação ao sistema energético caracterizado pelas fases de conversão, produção, consumo, criação que determinam o modo como as sociedades humanas se utilizam da energia, principal causa da crise climática.

Palavras-chaves: crise climática, filosofia da energia, fontes energéticas, matérias-primas, tecnologia.

ABSTRACT

In the article we expose the trajectory of the proposition of building an Energy Philosophy for Brazil. Research on Philosophy of Technology led us to try to understand the relationship between energy and technology, between technical design and energy source, and the relationship between productive forces, therefore, economic production and energy. This led us to formulate a problem and look for theoretical references to face it. The article tells this story. In it we propose three aspects to build a minimum framework for the Philosophy of Energy: the topic of Nature, which addresses biophysical theories of energy and epistemological problems for constructing the concept of energy; the topic of Culture, which addresses the relationship between energy systems and cultural systems; and the topic of techno-economics, which addresses the role of energy in economic production and its relationship to the energy system characterized by the phases of conversion, production, consumption, creation that determine the way in which human societies use energy, the main cause of the climate crisis.

Keywords: climate crisis, energy sources, philosophy of energy, raw materials, technology.

1 Introdução

O objetivo do artigo é estabelecer elementos iniciais de novo domínio de reflexão filosófica. Precisamos de uma Filosofia da Energia para pensar o Brasil. Esta necessidade surgiu de uma série de movimentações realizadas nos últimos anos. A partir delas surgiu a formulação de um problema: como conciliar a exigência do uso pleno dos recursos naturais pelo País e o enfrentamento da crise climática.

Fazemos uma distinção entre temas de uma Filosofia da Energia em Geral como por exemplo, pensar a transição energética e seus múltiplos impactos civilizacionais, e temas próprios como pensar o papel do Brasil no processo de transição energética e quais os impactos esperados na sociedade brasileira decorrentes desse processo. Mas pode haver outros temas gerais e também particulares próprios a uma sociedade determinada. Há problemas gerais e problemas particulares e também diferentes maneiras de pensar soluções. Queremos determinar qual seria o problema específico de uma Filosofia da Energia para o Brasil não obstando a construção de temáticas mais gerais concernentes à humanidade como um todo

A primeira movimentação foi nossa pesquisa sobre Filosofia da Tecnologia. Destacamos dois autores: Friedrich List e Álvaro Vieira Pinto. O primeiro formulou um conceito de tecnologia conectado ao de forças produtivas, o segundo, ao de trabalho. Eles são herdeiros da "Filosofia das Manufaturas", termo cunhado por Andrew Üre¹, que segundo Carl Mitcham (Mitcham, 1994, p.20) tratava da definição de forças produtivas, de como são inventadas as máquinas, de quais eram os princípios que deviam conduzir a indústria, das diferenças entre modos de operações das tecnologias, entre arte, artesanato e tecnologia e de quais eram as implicações socioeconômicas das máquinas automáticas.

List distinguiu três tipos de capital enquanto componentes das forças produtivas: o capital mental, o capital material e o capital natural. Apesar de não tematizar exaustivamente o trabalho, faz referência

¹ Andrew Üre, foi um economista, químico e geólogo escocês que escreveu em 1835 um livro intitulado *The Philosophy of Manufactures: Or An Exposition Of The Scientific, Moral, And Commercial Economy Of The Factory System Of Great Britain* onde expõe sua concepção da indústria a partir de uma visão econômica, científica, moral e comercial. Sua diferenciação entre "Belas Artes" e as "Artes Práticas" é uma das origens da Filosofia da Tecnologia e da Técnica.

a ele quando trata da produção de riqueza de uma nação por meio do uso de invenções técnicas, como a maquinaria. Segundo List, o estoque de materiais produzidos pela indústria humana não define totalmente o capital de uma nação, por isto: “Seria necessário criar um termo geral para o estoque existente dos meios naturais, assim como para o estado prevalecente das condições intelectuais e sociais” (List, 2009, p.108). As forças produtivas são compostas pelo montante (estoque) de materiais produzidos e instrumentos usados para a produção- o capital material-instrumental; pelas matérias-primas ou recursos naturais- o capital natural; pelas forças intelectuais e sociais- o capital mental. Defendia, que para ser soberana, uma nação deveria desenvolver” suas forças produtivas utilizando seus “capitais”.

Os componentes das forças produtivas são “recursos”, e são denominados, hoje, “fatores produtivos” que são postos em operações relacionáveis por meio de uma “equação”. Há toda uma visão instrumental da natureza implicada nesta visão. Trata-se da concepção da utilização de coisas como recursos, na verdade da invenção de algo como recurso, como disponível para. Há inúmeras visões acerca do conceito de equação produtiva, da relação entre os fatores e da determinação de quais são os mais importantes. List nos forneceu uma maneira de nos posicionar em relação a isto.

Em Vieira Pinto, o destaque é o conceito de trabalho nacional. Sua reflexão tematiza o modo como uma nação trabalha qualificadamente para si e por si aproveitando plenamente seus recursos. O trabalho tem a ver com matérias-primas e com a tecnologia utilizada por uma nação para transformá-las em bens. Toda matéria-prima implica disponibilidade técnica, potencialidade de trabalho a ser feito, algo aproveitável, utilizável, manipulável. Por isso, critica a política de exportação de matérias-primas:

A exportação de matérias-primas, sobretudo as riquezas minerais, veículo material de um bem intensamente maior, o trabalho humano, do qual decorre o direito de o homem se realizar como homem, corporifica a forma mais grave de alienação econômica. Ao exportar os seus minérios, nosso país aliena ao mesmo tempo a soberania, porque entrega a outros o direito de fazer os bens de que, enquanto nação, necessita para se realizar como ser histórico. Comete assim a suprema injustiça para com o povo: alienar o direito ao trabalho que o libertaria... O país exportador de matérias-primas não somente é roubado pelo dominador no trabalho que faz, mas sobretudo é roubado no trabalho que não faz (Vieira Pinto, 2020, p.444).

Por causa disso começamos a pensar o trabalho qualitativo sobre as matérias-primas como “fator” fundamental em uma equação produtiva. Segundo Vieira Pinto: “O país pobre ignora que a sua principal riqueza está na capacidade de fornecer trabalho a si mesmo. Tem de lançar mão dele como da sua riqueza fundamental, aquela que condiciona todas as demais. De nada lhe vale possuir imenso potencial econômico, representado por matérias-primas, espaço cultivável, fontes de energia, se não atualizar a riqueza primordial, o labor do povo, sem a qual nenhuma das outras é riqueza” (Vieira Pinto, 2020, p.438). Uma sociedade nacional fornece trabalho a si mesma quando transforma suas matérias-primas em bens. Por isto um país deve evitar a exportação de suas matérias-primas, pois quando isto ocorre cancela trabalho qualificado para si: “Toda substância chamada ‘matéria-prima’ transporta determinado potencial de trabalho a ser feito sobre ela... A matéria-prima só existe... se destinada a confeccionar algum produto mediante o emprego da força humana de trabalho, que a deve converter em certo bem acabado. É impossível dissociar uma coisa da outra” (Vieira Pinto, 2020, p.439). Exportar matéria-prima é exportar trabalho e conseqüentemente tecnologia em potencial que será desenvolvida por *outrem* para manuseá-la. Uma nação deve fornecer trabalho a si mesma, praticar a conversão de matérias-primas em bens realizando uma série de operações de transformação. Vieira Pinto defende a mudança qualitativa do trabalho efetuado no Brasil: a criação de tecnologias sofisticadas ligadas às matérias-primas nacionais. Uma matéria-prima é uma tecnologia latente que deve ser desenvolvida por um país que se pretende soberano.

Nossa pesquisa sobre Filosofia da Tecnologia nos levou, assim, à consideração da relação entre forças produtivas- capital mental, capital natural, capital instrumental-, trabalho nacional, matérias-pri-

mas, tecnologias e soberania nacional. Surgiu uma questão: qual é a relação entre geopolítica, tecnologia e forças produtivas? Chegamos à concepção de tecnologias intrinsecamente geopolíticas enquanto capacitadoras e habilitadoras do poder e da riqueza das nações e de outras tecnologias. Isto nos levou a um autor: Bautista Vidal, que fazia o seguinte questionamento: seria possível tematizar tecnologias, matérias-primas e forças produtivas (e soberania nacional) sem pensar em fontes energéticas? Para ele: "A energia é um ente físico crucial para a produção e o poder. Sem ela, não são possíveis as transformações que fundamentam a produção, o poder e a vida. Ela define a capacidade de produzir trabalho" (Bautista Vidal *et al.*, 1998, p.114). A energia é importante fator produtivo. Para o autor, ela: "... está na origem de todas as transformações e movimentos do universo. Não se cria, nem se destrói, apenas transforma-se de uma em outra forma... nenhuma atividade ocorre sem a participação da energia. Sem energia não adianta a mais sofisticada tecnologia" (Bautista Vidal *et al.*, 1998, p.114). Qualquer manipulação de matérias-primas requer e implica a participação da energia. Ela é componente das forças produtivas e parece diferenciar-se das matérias-primas. É como se tivéssemos que fazer uma distinção na noção de capital natural de List.

Para Bautista Vidal há relação intrínseca entre formas de energia e tecnologias: "O uso extensivo de determinada forma energética acumula intenso acervo tecnológico a ela ligado, configurando uma forma de produzir e de viver... quando as reservas energéticas garantem seu uso extensivo, a utilização desse acervo tecnológico é ampla e contínua" (Bautista Vidal, 1997, p.126). O acervo tecnológico é dependente de formas de energia. Uma forma predominante de energia "carrega consigo um acervo tecnológico que caracteriza uma era, uma forma de produção e de vida... Todas as civilizações estiveram fundamentadas em determinadas fontes energéticas..." (Bautista Vidal, 1997, p.127). Cada forma de energia implica determinado design tecnológico. Estas formulações nos levaram à conclusão de que não podíamos continuar nossa pesquisa em Filosofia da Tecnologia sem considerar o tema da Energia. Além do Trabalho, dos tipos de Capital e da Matéria-prima, a Energia era outro fator a ser considerado. Era preciso formular um conceito "energético" de tecnologia.

A segunda movimentação surgiu da discussão do tema da soberania e geopolítica referido acima. Percebemos que havia uma dependência da soberania de uma nação do modo como ela produz, gera, utiliza e armazena energia. A conclusão era: quem dispõe da energia e da tecnologia para usá-la, dispõe do poder e da riqueza. Para Bautista Vidal:

O país que tenha abundantes fontes utilizáveis de energia em seu território e seja uma nação soberana, terá condições de existir e desenvolver-se, conforme suas necessidades e aspirações. Aquele que depende de energia externa ou não tenha soberania é vulnerável, podendo esgotar-se e desaparecer... quem dispõe e controla sua energia -não basta tê-la- desenvolve capacidade de organizar-se com autonomia..." (Bautista Vidal, 1997, p.123).

Por causa disto tudo, a energia seria objeto de competição tecnológica e disputa geopolítica. Os recursos energéticos e as tecnologias de energia (utilizadas para produzir energia) são "insumos" fundamentais na vida das sociedades. As tecnologias que permitem capturar, produzir, transformar, armazenar e distribuir energia junto com a biotecnologia, computação quântica e inteligência artificial estariam hoje no centro de uma disputa e competição pela supremacia tecnológica mundial. Aparecia outra vez, o tema da Energia.

A terceira movimentação se deu no âmbito das discussões do Grupo Soberania Nacional². Nos debates sobre a industrialização e o desenvolvimento sempre aparecia a questão "ecológica". Tratava-se da crítica acerca das formas de apropriação de energia que impactavam o meio ambiente. Seria preciso

² Ver <https://www.youtube.com/playlist?list=PLCBod6nL3JJKH8lwXAquDqC8x-r3YWMEP>

pensar em novos padrões de apropriação energética em função das demandas por sustentabilidade ambiental. Surgiu o conceito de densidade energética, que expressa a relação entre a quantidade de energia contida em determinada fonte energética e seu volume ou massa. Quanto mais energia é contida em menor espaço ou volume, mais densa é a fonte. A relação entre energia e volume ou massa expressa densidade. Há diferentes densidades energéticas. Aparecia a questão: com quantos moinhos de vento podemos ir à Lua? Ao usar fontes energéticas pouco densas, menor seria a capacidade de produção de uma sociedade e maior seria o gasto das fontes utilizadas. O tema da “Ecologia” demandava pensar a Energia.

Tudo isto nos levou à necessidade de propor uma “Filosofia da Energia” para pensar o Brasil. Partimos do pressuposto de que o Filósofo deve cooperar para a formulação de uma mentalidade como instrumento de emancipação de seu país. Para tanto deve buscar conceitos e noções que o capacitem compreender sua realidade. Precisamos de uma mentalidade energética que nos permita ajudar o Brasil enfrentar o enorme desafio geopolítico desta quadra do tempo, vale dizer, saber qual é seu papel enquanto sociedade nacional na redefinição da relação entre humanidade e energia. Para tanto, defendemos a construção de um instrumental conceitual a partir da apropriação da História da Filosofia e de outras disciplinas. Vieira Pinto diz que:

Não tivemos filósofos que desempenhassem o que seria o seu papel natural, o de sugerir aos diferentes especialistas, críticos dos fatos, artistas e reformadores das instituições, a superação dos próprios campos de pensamento ou de ação, e a formulação dos problemas nacionais no âmbito da visão histórica de conjunto. E porque não tivemos filósofos que nos ensinassem a pensar em termos de universalidade, ficamos cantonados em uma compreensão de nós mesmos produzida a partir de ângulos parciais, embora às vezes amplos e ricos. Ou o observador não se interessava senão por algum aspecto parcial de nossa realidade, e nele esgotava a capacidade de análise e compreensão ou porque – e isso é o mais grave – mesmo quando tentava abranger o conjunto da realidade brasileira no espaço mundial e no tempo histórico, o fazia segundo a simples e elementar perspectiva das correlações geográficas e da história meramente descritiva... Faltou o instrumental conceitual indispensável, que só a compreensão filosófica poderia ter proporcionado, permitindo transcender o plano em que se situava e ultrapassar o finitismo de sua visão (Vieira Pinto, 1960, p.12-13).

A Filosofia tem papel interdisciplinar e sua principal tarefa seria a instauração de uma consciência crítica da realidade nacional a partir do estudo, ensino e divulgação de conceitos para aplicá-los na análise e compreensão do Brasil. Não se trata, aqui de uma “Filosofia brasileira”, mas de uma “Filosofia para o Brasil”. Isto significaria adquirir perspectiva própria e originalidade reflexiva constituindo uma Filosofia que fosse intérprete de nossa realidade. Em vez de procurarmos ver o Brasil na perspectiva mundial, devemos ver o mundo na perspectiva brasileira. A Filosofia da Energia é uma delas.

2 O problema da Filosofia da Energia para pensar o Brasil

O problema que organiza as questões acima é saber como conciliar a exigência do uso pleno dos recursos naturais, matérias-primas e fontes energéticas, pelo Brasil e o enfrentamento da crise climática. Precisamos de uma Filosofia da Energia, numa perspectiva brasileira, para pensar o estabelecimento de nova relação da humanidade à energia a partir do equacionamento entre aproveitamento integral dos recursos naturais por uma sociedade nacional para o desenvolvimento de forças produtivas sofisticadas e “crise climática”. Isto significa qualificar a utilização, por exemplo, da floresta amazônica. Antes de precisar os termos deste problema temos que dizer que há outras visões de qual seja ele. Por exemplo, aquela que afirma que o problema é atender as necessidades básicas de nossa geração, garantindo-lhe um nível de desenvolvimento considerado satisfatório, sem comprometer a capacidade das gerações

futuras atenderem às suas próprias necessidades, conciliando tudo isso com a preservação de um meio ambiente saudável. Essa é a própria ideia de sustentabilidade, cujo desdobramento imediato é a necessidade de se pensar na alocação intertemporal de nossas forças produtivas - incluindo aí o capital natural - de forma a garantir níveis de desenvolvimento satisfatórios tanto para as gerações atuais como futuras, conciliando esse desafio com a manutenção de condições climáticas compatíveis com o florescimento das civilizações humanas. A determinação dos problemas a serem enfrentados é fundamental para a construção dos instrumentos teóricos da Filosofia da Energia.

De um lado, destacamos a exigência, pelos imperativos de soberania nacional e cálculo geopolítico, do uso pleno dos seus recursos naturais pelo Brasil. Aqui é importante frisar que a utilização total e intensiva dos recursos, é um dos termos do problema que precisa ser mediado pela ideia de sustentabilidade ou de utilização inteligente dos recursos ou ainda da ideia de se deixar os recursos intocados. Como vimos, a política de exportar matérias-primas e não utilização de fontes energéticas próprias deixaria o País no nível das atividades primitivas do ponto de vista tecnológico. Uma nação que se quer soberana teria que empregar seus recursos naturais- matérias-primas e fontes energéticas- em benefício da criação de trabalho, forças produtivas e tecnologias qualitativos para si mesma. Segundo List: "Quanto mais o homem e a comunidade se aperfeiçoarem, tanto maior será sua capacidade de fazer uso das forças naturais a seu alcance para atingir seus objetivos, e tanto maior será o âmbito desse próprio alcance" (List, 1986, p.145). As matérias-primas e as "forças naturais" (fontes energéticas) constituem implicitamente processos tecnológicos e permitem qualificar o trabalho de uma nação. List acreditava no desenvolvimento de forças produtivas sofisticadas enquanto chave do sucesso do poder e riqueza das nações. Para Vieira Pinto é preciso fazer uso e emprego das matérias-primas tornando-as instrumentos e bens. Segundo ele, um dos temas mais urgentes a ser considerado é o estudo dos recursos naturais do País e a organização racional do seu emprego em benefício exclusivo do povo. Seria preciso fortalecer os fatores de produção autóctones: os que se referem à "Natureza" e ao "Trabalho". Para Vieira Pinto: "A nação que não utiliza por sua conta, pelo Estado ou pelo seu capital original, as riquezas de que dispõe, mas permite serem exploradas pelo capital alheio, sucumbe a um conceito ilusório de 'emprego de recursos', que encobre pura e simples transferência de tais bens a outros, e, portanto, a sua inutilização para o povo que os possui" (Vieira Pinto, 2020, p.452-53). O problema não seria tanto saber se empregamos plenamente os recursos, mas não saber quem se utiliza deles. O uso das riquezas naturais de um país é feito em seu exclusivo proveito ou de outro? Assim: "Só o autoemprego dos recursos do país é benéfico e desejável. Só em tal caso o aumento de utilização das riquezas se converte em verdadeiras vantagens materiais para o povo e em maior independência política para a nação" (Vieira Pinto, 2020, p.454). Assim também Bautista Vidal afirmava que os economistas: "Ignoram... que a tecnologia somente é eficiente quando ajustada a fatores locais próprios...". Ela deve ser adequada às fontes energéticas próprias de uma sociedade: "O uso sistemático de tecnologias externas significa introduzir nas estruturas produtivas nacionais interesses e fatores estranhos, que criam dependências desnecessárias, às vezes perigosas e até fatais, os quais sempre são resultados de falsas ou inadequadas soluções para o equacionamento dos fatores" (Bautista Vidal, 1997, p.127). Há uma relação entre fontes energéticas e tecnologias em geral, como já tínhamos observado acima. Bautista Vidal faz a seguinte afirmação: "Podemos definir tecnologia como o *instrumentia* intelectual que permite o uso de fontes energéticas sobre os fatores físicos visando transformá-los para o benefício do homem ou para aumentar seu poder. Ou seja, a tecnologia desenvolve-se sempre tendo em vista formas determinadas de energia" (Bautista Vidal, 1997, p.127). Tecnologias propiciam a utilização da energia para transformar matérias-primas em bens. Elas são instrumentos que permitem o uso das fontes energéticas da natureza. Sem tecnologia não há transformação das matérias-primas, mas sem energia não existe tecnologia:

O processo produtivo resulta da apropriação de energia da natureza pelos indivíduos, Estados ou organizações corporativas, transnacionais ou de âmbito nacional, que servem ou não às respectivas

sociedades... A energia está, portanto, no centro das relações do homem com a natureza, como elemento essencial à vida, à produção, ao poder e às suas evoluções. Cabe ao processo tecnológico extraí-la de modo não predatório ao patrimônio natural e fazê-la útil às sociedades e ao homem. O controle autônomo das formas energéticas em uso é condição fundamental para a existência de grupamentos humanos consistentes (Bautista Vidal, 1997, p.131).

Uma sociedade nacional deve, portanto, aproveitar suas fontes energéticas e criar tecnologias próprias a estas. O uso das “forças naturais”, matérias-primas, fontes energéticas por uma sociedade nacional é o primeiro lado do problema. List ao dizer que: “O comércio externo aumenta o capital, mas ao fazer isso (por meio de armas de fogo, pólvora, chumbo) destrói totalmente a produtividade das forças da natureza” (List, 1986, p.156), aponta para o outro lado. Ao instrumentalizar as “forças naturais” não podemos utilizá-las no sentido de torná-las improdutivas. Vai aparecer o tema do “Clima” e a narrativa da “transição energética”. Esta seria uma possível resposta ao dilema apresentado.

A percepção em relação ao clima foi sendo determinada pelo foco em eventos extremos, cada vez mais frequentes, ao redor do mundo: incêndios florestais, inundações, chuvas torrenciais, ondas de calor, derretimento de gelo, furacões, ciclones, seca. Segundo Daniel Yergin (Yergin, 2023, p.367-368), o debate global sobre a mudança climática foi sendo estruturado em torno dos relatórios periódicos do Painel Intergovernamental sobre Mudanças climáticas- IPCC, sob os auspícios da ONU. A urgência de mudanças foi se impondo a cada relatório. Tratava-se de determinar se o aquecimento global era causado pelo homem ou se estava dentro da variabilidade climática natural. Aparecia a resposta: “A influência humana sobre o sistema do clima está clara” e “O aquecimento do sistema climático é incontestável e, desde a década de 50; muitas das mudanças observadas não têm precedentes nos períodos anteriores ao longo de décadas e milênios” (Yergin, 2023, p. 370). Aspectos como elevação do nível do mar, intensidade de furacões e variabilidade natural do clima foram sendo desconsiderados. Segundo Daniel Yergin, o vocabulário dos relatórios foi se modificando: de aquecimento global para mudança climática, depois para crise climática, emergência climática e em seguida para catástrofe climática. O relatório do IPCC de 2014, prólogo para a Conferência de Clima de Paris, COP21, colocou a transição energética no centro do debate global. Foi feito um pacto de adoção de medidas com a intenção de impedir que as temperaturas se elevassem dois graus acima dos níveis pré-industriais nesse século (Yergin, 2020, p.371).

O tema do Clima se articula ao da Energia (e ao das Matérias-Primas) porque é sua captação e utilização, os principais causadores da mudança climática, segundo esta narrativa. Por isto, seria preciso passar da queima de combustíveis fósseis como geradora de energia para outra fonte, por exemplo. A transição terá que acontecer por causa da mudança climática, esgotamento dos recursos e das reservas acessíveis. Segundo Yergin (Yergin, 2020, p.378), a Europa busca um mundo “depois de Paris” e usa políticas públicas para impulsionar a transição energética. “O clima é o desafio mais urgente da Europa”. Ursula von Der Leyen prometeu transformar o continente no primeiro neutro em carbono. O diretor do Banco Europeu de Investimento afirmou que “o clima é o item número 1 da pauta política da atualidade” (Yergin, 2020, p.376). A neutralização do carbono seria meta. Isto significaria minimizar as emissões causadas pelos seres humanos até próximo de zero pela remoção através da restauração das florestas ou captura de carbono. A emissão teria que se igualar à captura até 2050. Um relatório chamado “Taxonomia”³ tornou-se responsável pela avaliação de atividades econômicas em termos de

³ Trata-se de um sistema de classificação da União Europeia que define um quadro para o que pode ser considerado uma atividade econômica ambientalmente sustentável. Seu objetivo é orientar os investimentos para as atividades econômicas alinhadas com os objetivos do Acordo Verde Europeu. Há uma comissão incumbida de criar a lista de atividades ambientalmente sustentáveis e determinar critérios técnicos de análise para cada objetivo ambiental. Ver: https://finance.ec.europa.eu/sustainable-finance/tools-and-standards/eu-taxonomy-sustainable-activities_en#policy-making-timeline

respeito ao meio ambiente e sustentabilidade (Yergin, 2020, p.376). O relatório é usado para orientar novas regulamentações e programas do governo para “investimentos verdes”. O gás natural e a energia nuclear foram consideradas problemáticas, o carvão deverá ser eliminado e as minas fechadas. Há impostos sobre produtos de países que não contam com programas de precificação do carbono equivalentes ao europeu. Com isto, a Europa estaria na vanguarda do “alto comando verde” da economia. O objetivo é reformular as atividades econômicas, direcionar investimentos e reconstruir a economia nas próximas três décadas. O programa empodera a Comissão Europeia em termos de regulamentação de empresas e alocação de capital. O motivo disso tudo é “buscar nova narrativa para a ambição europeia”: a transição energética (Yergin, 2020, p.378).

Como conciliar uso de recursos naturais e enfrentamento da crise climática? Este é o problema que uma Filosofia da Energia para o Brasil deverá se colocar. Para Bautista Vidal: “Cabe à capacidade tecnológica de cada nação retirar de seu patrimônio natural a energia necessária, se esta existir, para as necessidades coletivas presentes e futuras, sem causar desequilíbrios ambientais irreversíveis” (Bautista Vidal, 1997, p.135). Precisamos de uma Filosofia da Energia para equacionar tal exigência para o Brasil. Quais formulações sobre a Energia devemos levar em consideração para constitui-la?

A Filosofia da Energia é um campo emergente no domínio da investigação filosófica. Há duas referências iniciais. A primeira, o artigo intitulado *Towards a philosophy of energy* de Robert-Jan Geerts, Bart Gremmen, Josette Jacobs & Guido Ruivenkamp (Geerts et al., 2014) no qual é sugerido um roteiro de construção de um quadro teórico para fazer a análise crítica da transição energética, entendida no âmbito da criação de novas tecnologias:

A transição para um regime de energia sustentável é um dos principais desafios sociais globais para as próximas décadas. Muitas inovações tecnológicas estão em andamento, mas uma avaliação crítica de tudo o que é chamado de inovação verde carece de métodos para testar tanto a necessidade quanto a suficiência destes desenvolvimentos. Propomos desenvolver uma filosofia de energia para preencher esta lacuna. Sua tarefa é explorar e esclarecer o espaço em que está ocorrendo a chamada transição energética. Este artigo esboça os fundamentos de tal filosofia e sugere como ela pode ser construída sobre o trabalho do século XX de críticos do funcionamento da energia na sociedade, incluindo Mumford, Bataille e Heidegger; mas não sem a análise empírica de sistemas energéticos contemporâneos. Através do exemplo de fluxo e potencialidade... propomos que uma filosofia da energia permitirá uma perspectiva sobre problemas específicos na transição energética e uma iluminação de suas suposições e questões implícitas (Geerts et al., 2014, p.105). (Tradução própria).

Segundo os autores, a “transição energética”, parece representar um projeto confuso com ampla variedade de objetivos. Para melhor pensá-la defendem que: “Precisamos de uma área mais próxima das intrincadas conexões entre tecnologia e sociedade e, portanto, mais reflexiva do que as abordagens tecnológicas e mais técnicas do que as atuais ciências sociais. Acreditamos que esta área pertence à filosofia da energia... Defendemos que a análise conceitual da filosofia, crítica da reflexão sobre a argumentação e sua capacidade de elevar o nível de abstração, fornece exatamente a clareza que falta atualmente no debate” (Geerts, 2014 et al., p.107). O pressuposto é que a Filosofia tem como objetivo a elucidação, esclarecimento e análise de conceitos e que isto permitiria a avaliação crítica de noções como transição energética, por exemplo. Segundo os autores, o artigo “(...) representa uma tentativa de estabelecer o campo, situando-o entre seus vizinhos teóricos e identificando suas raízes e ancestrais” (Geerts, 2014, et al., p.107). Haveria pelo menos três linhas de pensamento que lidaram em maior ou menor grau com aspectos da energia: (1) a investigação do fenômeno natural da energia; (2) a crítica ao funcionamento da energia na sociedade; (3) a filosofia da tecnologia: “Todas as três linhas de pensamento contribuem com ingredientes essenciais para uma filosofia de energia plenamente desenvolvida: as duas primeiras podem ser vistas como tentativas de desenvolver filosofias de energia por

direito próprio, enquanto o terceiro nos orienta para um nível de análise mais frutífero e para questões relacionadas com a atual transição energética” (Geerts, 2014, et al., p.108).

O primeiro aspecto trata da história do conceito de energia, o segundo do modo como uma sociedade se apropria da energia em geral e a terceira sobre a realização de estudo de casos pela Filosofia da Tecnologia. São feitas referências a Heidegger, Mumford e Bataille:

Não pretendemos ser exaustivos no que respeita a estas três posições, mas apenas demonstrar os tipos de perspectiva que estão disponíveis uma vez que se vai além puramente dos debates tecnológicos utilitários. Além disso, acreditamos que esses três pensadores esboçam coletivamente uma filosofia rudimentar de energia. Qual é exatamente o valor dessas perspectivas para o nosso projeto? Existem numerosos aspectos problemáticos para todos eles, e qualquer avaliação de sua correção fatural (caso isso seja possível) permanece além do escopo deste artigo. Ao invés de questionar a correção de seus exemplos ou suas análises históricas, sugerimos abordar essas obras como tentativas de significar o funcionamento da energia na sociedade, e, portanto, implícita ou explicitamente, de esboçar uma filosofia da energia (Geerts, et al., 2024, p.117). (Tradução própria).

A segunda referência é o artigo intitulado *Philosophy of energy and energy transition in the age of the petro-Anthropocene* de Jean-Yves Heurtebise (Heurtebise, 2020) no qual é defendido que a transição energética deva ser pensada como uma questão multidimensional do ponto de vista conceitual e analítico:

O argumento deste artigo é que a ‘transição energética’ não é simplesmente um problema tecnológico e econômico, mas também um problema epistemológico, cultural, antropológico e até metafísico. A transição energética não consiste apenas em mudar o tipo de energia que é produzida e consumida para alimentar as nossas sociedades modernas de rendimento médio, dos combustíveis fósseis para as energias renováveis. A transição energética pede-nos que compreendamos o que está implícito, em termos culturais e sociais, nessa mudança de fontes de energia ‘cinzentas’ para fontes de energia ‘verdes’, que não só implica uma transformação qualitativa, mas também redução quantitativa” (Heurtebise, 2020, p.100). (Tradução própria).

Heurtebise diz que: “A filosofia da energia deriva do conceito de filosofia ambiental, a última examina questões ecológicas a partir da ‘perspectiva da natureza’, por assim dizer. A filosofia ambiental reflete sobre as consequências da degradação irreversível do ambiente e da biodiversidade para as interações entre o homem e a natureza” (Heurtebise, 2020, p.100-101). As questões ecológicas são consideradas a partir de uma concepção de natureza e esta determina a concepção de energia: “A filosofia da energia, neste sentido, aborda assim a base endógena da nossa crise ecológica impulsionada pelo homem. Reflete sobre as suas causas a nível social e individual: a nossa atual crise ecológica é analisada como resultado da nossa própria forma de nos relacionarmos com a energia...” (Heurtebise, 2020, p.101). Por isto: “Um dos objetivos de uma filosofia da energia é proporcionar uma compreensão renovada do processo social e tecnológico conhecido como ‘transição energética’. No contexto específico de uma filosofia da energia, a mudança de uma sociedade ‘cinzenta’ para uma sociedade baseada no poder ‘verde’ será entendida não apenas como uma questão administrativa e legal, mas também como uma questão cultural, relacionada com questões sócio-políticas” (Heurtebise, 2020, p.101). Segundo Heurtebise:

Este artigo introdutório fornecerá breves vislumbres desses vários aspectos da filosofia da energia. Primeiro, abordará questões relacionadas à epistemologia da energia, discutindo brevemente as noções de energia cinética e potencial na física moderna. Em segundo lugar, irá introduzir a fenomenologia da energia, a fim de categorizar as diferentes formas como nos relacionamos com a energia na vida quotidiana. Em terceiro lugar, analisará o papel da energia nas medicinas tradicionais

e alternativas como forma de abordar a psicofisiologia da energia. Em quarto lugar, explorará, de forma comparativamente mais extensa, a antropossociologia da energia através de um breve relato histórico das várias formas de dependência humana da energia, ao mesmo tempo que introduzirá a questão da injustiça energética hoje. Por último, investigará a 'metafísica da energia': interpretando a ontologia pré-socrática dos elementos em termos energéticos, articulando a concepção de Bataille de energia como livre dissipação. Em todos estes diferentes domínios, a questão de investigação que este artigo tenta abordar permanece a mesma: até que ponto a nossa relação e compreensão da energia mudam à luz da nossa atual crise ecológica? (Heurtebise, 2020, p.102). (Tradução própria).

A Filosofia da Energia englobaria todos estes aspectos elencados pelos dois artigos. Haveria consenso acerca da visão da Filosofia como uma espécie de análise conceitual crítica. Teríamos, assim, o seguinte quadro geral inicial dos tópicos de uma Filosofia da Energia para pensar a transição energética: 1- História do conceito de energia; 2- Crítica do funcionamento da energia em sociedade; 3- Uso de conceitos da Filosofia da Tecnologia; 4- Epistemologia da energia; 5- Metafísica da energia; 6- Antropossociologia da energia; 7- Fenomenologia da energia; 8- Psicofisiologia da energia. Não pretendemos discutir todos estes componentes. Apresentaremos a seguir uma perspectiva para pensar o Brasil que parte de outra compreensão do que é a atividade filosófica e isto nos levará a selecionar, destacar e complementar os tópicos sugeridos para equacionar o problema fundamental que nos parece ser do País: conciliar a utilização de suas fontes energéticas e matérias primas com a crise climática.

Partimos do pressuposto que a Filosofia é uma atividade de construção de campos interdisciplinares (Campestrini et al., 2005). Caracterizamos a multidisciplinaridade pelo pensamento de um problema ou de um objeto a partir da manutenção do campo de cada disciplina. Não haveria mudança dos conceitos de cada disciplina, mas justaposição de abordagens extrínsecas ao objeto sem a preocupação de relação entre os saberes. Cada disciplina trataria o problema a partir de sua matriz teórica própria. A interdisciplinaridade estabeleceria um campo comum às diferentes disciplinas, interface, correspondência, relação e comunicação entre os conceitos implicados na abordagem do problema. Ocorreria interpenetração e migração entre as disciplinas envolvidas. Trata-se da construção de um campo de interseção onde os conceitos são intercambiados para se pensar o problema. A transdisciplinaridade implicaria algo mais. O prefixo "trans" significa ultrapassagem dos conceitos de cada disciplina no sentido da formulação de conceitos novos a partir dos de cada disciplina. O prefixo "trans" significa através, passar por, para além, passagem e transição. Operar-se-ia com situações do conhecimento que conduziriam à transformação das disciplinas. A migração de conceitos acarreta a modificação do campo próprio de cada disciplina envolvida. Não haveria a manutenção dos campos de saber nem a tentativa de constituição de um campo comum, mas construção de novo campo enquanto amálgama de conceitos.

Defendemos que a Filosofia é uma atividade de criação de noções (comuns ou interdisciplinares) que permitem a conversação entre diferentes disciplinas e a articulação dos diversos conhecimentos em unidades de sentido. Ela reuniria interrogações disciplinares sobre os objetos tendo em vista obter unidade sistemática, não no sentido de totalizar conhecimentos, mas de permitir pontes e relações entre eles. Uma noção interdisciplinar possui como função organizar formulações de diferentes domínios em uma unidade de sentido correlacional. Ela é um operador de relações. A interrelação se faz a partir da compreensão do núcleo de sentido das formulações advindas das diferentes disciplinas e da relação entre os núcleos. Por exemplo, cada uma das disciplinas que estuda a energia possui um conjunto de núcleos de sentido que devem ser reunidos em uma noção. Ou seja, as relações entre diferentes núcleos de sentido seriam feitas por meio da constituição de noções comuns. Tal seria a tarefa da Filosofia da Energia.

A interdisciplinaridade permite a definição de núcleos de questões a serem pensados pelas disciplinas em relação e o estabelecimento de elos e de zonas de interação entre elas. A Filosofia é uma atividade de criação de noções que relacionam conteúdos disciplinares integrando-os em "estruturas"

coerentes. A Filosofia da Energia é uma interdisciplina que estabelece noções para a comunicação entre diferentes disciplinas e a reunião e integração de conhecimentos que tratam da Energia.

A Filosofia da Energia teria como objetivo não só a elucidação dos conceitos, dos instrumentos metodológicos e do campo problemático da energia ou da transição energética, mas a criação de noções comuns interdisciplinares para operar interconexão e integração disciplinar. Será isto que permitirá a compreensão de fenômenos complexos e interdependentes como as interações de processos biosféricos, o uso e produção de energia, as atividades econômicas, os avanços técnicos, as mudanças sociais e políticas dentre outros. A compreensão da energia implica a interação entre vários conhecimentos. Ela não é objeto de uma disciplina. Por isto, precisamos formular noções comuns para equacionar o dilema entre uso de recursos e crise climática. Elas permitirão uma visão mais integradora. Para fazer isto será necessário determinar quais daqueles tópicos acima deverão ser utilizados. Teremos que modificar algum aspecto dos componentes sugeridos ou propor outros? Para formular uma noção comum teremos que eleger, a partir do que foi sugerido pelos artigos referidos, quais são os elementos constitutivos de uma Filosofia da Energia para o Brasil. A formulação da noção comum dependerá dos tópicos escolhidos e do problema a ser considerado. Cada problema exige seu próprio campo interdisciplinar para ser pensado e determinadas noções comuns correspondentes.

3 Tópicos de uma Filosofia da Energia para o Brasil

Para pensar o problema da oposição entre uso pleno dos recursos naturais, matérias-primas e fontes energéticas- por uma sociedade nacional- o Brasil, e a crise climática, expressa no imperativo de uma "transição energética", um tópico inicial trataria da formulação e do entendimento histórico do conceito de energia. Seria preciso saber como se deu a investigação do fenômeno natural da energia. O percurso começa na Filosofia e chega à Ciência. Estariam incluídas neste tópico questões epistemológicas, como por exemplo, a reflexão sobre o uso de conceitos de uma disciplina por outra, como informação, entropia, sistema termodinâmico, metabolismo. Quando migramos um conceito de um domínio para outro ele muda de natureza? São questões importantes porque muitas formulações acerca da energia se baseiam em teorias biofísicas determinadas assim como muitos conceitos econômicos. E estes impactam o modo como podemos equacionar o uso pleno de recursos e crise climática. Seria preciso saber qual teoria biofísica permitiria pensar o uso de recursos naturais pelo Brasil e a crise climática. Temos que considerar as diferentes concepções de "Ecologia" já que as relações entre as sociedades humanas e a biosfera não podem se reduzir à sua dimensão econômica ou à sua dimensão social, porque concernem também ao modo de vida particular da humanidade enquanto espécie biológica.

Uma das argumentações que tematiza a "natureza" dos fatores produtivos a partir de teorias biofísicas é a "Economia Ecológica" (Cechin e Veiga, 2010). Trata-se de um campo transdisciplinar que inclui formulações da Economia, Ciências Naturais e das Ciências Sociais, cujo foco é a questão do uso de recursos pela sociedade e a compreensão da natureza, do comportamento e da dinâmica entre Economia e Meio Ambiente.

A Economia Ecológica defende que a energia desempenha papel central na produção e enfatiza que há limites à substitutibilidade tecnológica, à ideia de que a tecnologia permitiria que bens e serviços fossem produzidos com menos recursos naturais. Uma tecnologia mais eficiente em termos de transformação de recursos naturais em bens e serviços poderia diminuir o desperdício. Mas não seria possível alcançar eficiência produtiva total. A Economia Ecológica se propõe a oferecer um aparato teórico-metodológico baseado na termodinâmica para compreender as relações natureza-sociedade-economia numa perspectiva evolucionária. É por isso que se pode afirmar que os ganhos de eficiência trazidos pelas tecnologias seriam compensados negativamente pelo aumento da escala do crescimento econômico. A economia no uso da energia poderia levar a um uso maior de fontes energéticas e não à sua diminuição (Stern, 2004).

Outro caso limite para a substituição estaria fundamentado na noção de que a energia útil ou que produz trabalho não é reprodutível e não pode ser reciclada. Por isto um possível uso pleno dos recursos energéticos levaria ao seu esgotamento. Esta visão se baseia em uma teoria quantitativa da energia que pode ser definida como a capacidade de realizar trabalho:

Na física moderna, a energia está relacionada ao trabalho: o trabalho realizado por todas as forças que atuam sobre uma partícula é igual à variação da energia cinética da partícula. A energia potencial está associada a forças que atuam sobre um corpo dependendo apenas das posições inicial e final do corpo no espaço. A energia total é a soma da energia potencial e cinética: esta soma é constante. Dito de forma simples, se considerarmos o ato de disparar, a carga da pólvora poderia ser vista como energia potencial, enquanto a bala lançada pela explosão desta carga representa a energia cinética do tiro (Heurtebise, 2020, p.103). (Tradução própria).

Nem toda energia se torna trabalho útil porque se dispersa enquanto calor. Em toda transformação de calor em trabalho, uma parte deste se dissipa, sendo a forma mais degradada de energia. Embora uma parte possa ser recuperada para algum propósito útil, não se pode aproveitar todo o calor por causa da sua dissipação. Assim, quanto mais se usa energia mais há a ocorrência de processos dissipativos. O uso pleno dos recursos naturais implicaria aumentar estes processos.

O conceito quantitativo de energia permite pensar a questão acerca de quantos pés de cana devemos plantar para iluminar uma cidade de porte médio. Ou quantos recursos devemos utilizar para produzir determinado tipo de energia. Trata-se de saber qual é o retorno energético do “investimento” energético. Será que haveria conceitos qualitativos de energia? Acreditamos que um conceito qualitativo de energia permitiria pensar a relação entre formas energéticas e quantidade de operações a ser realizada por elas. A qualidade energética teria a ver com a capacidade de potencializar operações diversas. A mesma quantidade de energia provinda de diferentes fontes poderia acarretar diferentes multifuncionalidades. Por exemplo, a energia cinética da água através de turbinas é transformada em energia elétrica, que é qualitativamente superior à primeira por ser capaz de realizar maior número de operações que aquela. Precisamos de uma teoria qualitativa da energia para compreender isto.

Também teremos que investigar teorias biofísicas que estabelecem outros tipos de relações entre economia, energia e ecologia tanto para precisar melhor os processos dissipativos como para propor uma alternativa àqueles tipos.

Um teria biofísica importante foi formulada por Vernadsky. Nos interessa seu conceito de Biosfera. Ela é a dimensão da matéria viva da Terra compreendida como inserida “no meio cósmico” (Vernadsky, 2019, p.13). A Biosfera é formada pelas radiações cósmicas recebidas pelo nosso planeta. Entre as mais conhecidas estariam os raios do Sol: “As radiações cósmicas vertem sobre a face da Terra um poderoso fluxo de forças, de forma ininterrupta, eterna, o que confere um caráter completamente novo e particular às partes do planeta que fazem fronteira com o espaço cósmico” (Vernadsky, 2019, p.15). Aparece uma noção importante: a de fonte energética, no caso, o Sol que emite radiação ou “fluxo de forças”. Segundo Vernadsky: “E, por causa dessas forças, a substância da biosfera está permeada de energia; ela se torna ativa, acumula e distribui pela biosfera a energia obtida em forma de radiação e, por fim, transforma-a em energia, livre e capaz de produzir movimento, no ambiente terrestre”. (Vernadsky, 2019, p.16). Aparece outro aspecto importante: a noção de transformação energética. Segundo Vernadsky:

A camada superficial terrestre, formada por estas forças, não pode, portanto, ser considerada uma área somente de matéria; trata-se de uma área de energia, uma fonte de mudança do planeta por forças cósmicas externas. Essas forças alteram a face da Terra, e, em grande medida, moldam-na. Ela não é apenas um reflexo do nosso planeta, uma manifestação de sua matéria e de sua energia- é também, ao mesmo tempo, uma criação de forças externas do cosmos (Vernadsky, 2019, p.16).

O planeta em sua face “biosférica” está aberto às “forças cósmicas”. Qual é a relação entre a Biosfera e o “mecanismo cósmico”? A Biosfera é uma região de transformação de energia cósmica. Ela pode ser vista como uma área da crosta terrestre ocupada por transformadores que convertem a radiação cósmica em energia efetiva- elétrica, química, mecânica, térmica etc. Esta relação de transformação ou de conversão energética será um dos componentes da noção comum que pretendemos formular. Para Vernadsky:

Os raios do Sol, condicionam os principais traços do mecanismo da biosfera. O estudo do reflexo das radiações solares sobre os processos terrestres já é suficiente para termos uma primeira noção, precisa e profunda da biosfera como um mecanismo terrestre e cósmico. O Sol reelaborou e mudou radicalmente a face da Terra, a biosfera... Ela é uma manifestação das radiações solares, constitui um mecanismo planetário que as transforma em novas formas diferentes de energia terrestre livre e altera radicalmente a história e o destino de nosso planeta (Vernadsky, 2016, p.23-24).

Há todo um “mecanismo” de transformação da energia solar, na Biosfera em forças terrestres. A transformação da radiação solar em energia terrestre é feita por portadores de transformações que são sempre corpos naturais. A absorção da energia do Sol é transformação e interrupção do fluxo da radiação emitida por ele. Um elemento importante aparece aqui: a noção de captura da energia. Segundo o autor: “A energia química da biosfera em sua forma ativa se revela a partir da energia radiante do Sol por meio do conjunto de organismos vivos da Terra, sua matéria viva. Criando, por meio da fotossíntese- por um raio de sol- um número infinito de novos compostos químicos na biosfera, muitos milhões de diferentes combinações de átomos...” (Vernadsky, 2019, p.28). A Biosfera, conjunto de toda a matéria viva é um domínio de transformação e conversão energética. A matéria viva é um conversor ou transformador natural de energia:

Este tipo de transformador é um mecanismo completamente particular em comparação com os corpos da Terra, pelos quais passam ondas curtas e longas de radiação solar transformadas em novas formas de energia... A fotossíntese, observada na biosfera, está conectada a mecanismos especiais extremamente complexos, criados por eles mesmos, desde que haja uma manifestação e uma transformação simultâneas no ambiente circundante da radiação ultravioleta e infravermelha do Sol (Vernadsky, 2019, p.28).

O processo de fotossíntese é um processo de conversão energética. É por meio da fotossíntese que os chamados seres autótrofos transmitem a energia para as demais formas de vida heterótrofas. Essa transmissão se dá por redes complexas conhecidas como cadeias alimentares. Os seres humanos potencializaram a captura e transmissão da energia ao longo de todo o sistema econômico. Quais seriam as consequências de um sistema econômico que se expande nutrido por um apetite energético cada vez maior? O conceito de conversão terá que ser melhor formulado para a construção da noção comum.

O primeiro tópico de uma Filosofia da Energia para pensar o Brasil trataria do conceito de energia, das condições de sua formulação, seus correlatos e aplicações a outras áreas e será chamado de Energia, Conhecimento e Natureza.

O segundo tópico será chamado de Energia, Cultura e Estética e tem por objetivo ver como as “representações” artísticas significam o tema da energia além de pensar a dimensão cultural integrada ao que Heurtebise chama de “fenomenologia da energia” (Heurtebise, 2020, p.103), cujo objetivo seria analisar as estruturas de experiência e da consciência mobilizadas nas nossas formas de relação com a energia e revelar as modalidades das nossas interações habituais com fontes energéticas canalizadas por dispositivos tecnológicos. Esta dimensão também se relacionaria ao que o autor chama de “antropossociologia da energia”. No primeiro artigo, os autores afirmam que uma tecnologia é também uma “cultura

de energia” e implica determinada organização social. No segundo, a ideia geral é que nossas crenças sobre a energia moldam a forma como a usamos e nossos usos de energia moldam nossos conceitos culturais e crenças sobre a energia. Quais seriam os desafios culturais levantados pela transição energética? E pelo problema da equação entre uso de recursos e crise climática? Seria preciso também compreender e avaliar as consequências políticas das representações artísticas da energia e determinar o papel da Arte nos processos de significação da cultura em relação à energia. Isto nos permitiria considerar a cultura da energia no Brasil, suas representações estéticas e como elas interferem na tomada de decisões.

O terceiro tópico será chamado de Energia, Sociedade e Economia e tem como objetivo pensar o funcionamento da energia em sociedade e a relação entre produção econômica e energia já que estamos tratando do uso de recursos naturais.

Em relação ao primeiro aspecto, partiremos de Lewis Mumford, que ao colocar “o uso de energia diretamente no meio de sua análise da sociedade” pode ser considerado um Filósofo da Energia. Os autores do primeiro artigo citado no início afirmam que ele desenvolve alguns conceitos que seriam próprios àquela a partir da proposição da seguinte questão: “Quais são os elementos essenciais dos processos econômicos relativos à energia e à vida?... Existem quatro etapas no funcionamento da energia na sociedade: conversão, produção, consumo e criação” (Mumford, 2018, p.387). Para nós esta formulação é fundamental. Chamaremos tais etapas de elementos de um sistema energético. Segundo Mumford (Mumford, 2018, p.388): “Nas duas primeiras etapas, energia é captada e preparada para sustentar a vida. Na terceira fase, a vida é sustentada e renovada para, por assim dizer, atingir os níveis mais elevados do pensamento e da cultura...”. A produção envolve o uso de energia convertida para coletar, transportar e moldar matérias-primas em produtos, que são posteriormente consumidos pela sociedade. A criação envolve o uso que se faz dos ganhos do processo”. Mumford é um continuador das formulações de Vernadsky já que para ele tudo começa com a conversão da energia solar em alimentos e combustíveis através da fotossíntese:

O fato mais importante de toda atividade econômica, desde a dos organismos inferiores até à das culturas humanas mais avançadas, é a conversão das energias do Sol: esta transformação depende das propriedades de conservação do calor da atmosfera, dos processos geológicos de elevação, erosão e formação de solos, das condições climáticas, da topografia local e, acima de tudo, da fotossíntese das plantas em crescimento. Esta captação de energia é a fonte original de todos os nossos ganhos. Numa interpretação puramente energética do processo, tudo o que acontece depois disso é um desperdício ou dissipação de energia- um desperdício que pode ser retardado, bloqueado e mesmo temporariamente desviado pelo engenho humano, mas que, a longo prazo não pode ser evitado. Todos os monumentos permanentes da cultura humana são tentativas de evitar o momento da extinção final, utilizando meios físicos menos agressivos para preservar e transmitir essa energia (Mumford, 2019, p.388).

Ao lado da conversão orgânica, Mumford menciona a conversão mecânica (ou tecnológica): “Na evolução técnica, as invenções das rodas d’água, da turbina hidráulica, da máquina a vapor, dos motores a gás alargaram o leque de energias à disposição do Homem... Sem o aumento da energia humana, que se tornou possível graças a estes motores primários, os aparelhos de produção e de transporte não poderiam ter atingido escala gigantesca” (Mumford, 2019, p.389). Esta noção de conversão tecnológica será fundamental na formulação da noção comum. Trata-se do que podemos chamar de tecnologias energéticas. São elas que abrem a possibilidade de uso de novas fontes energéticas.

A relação da sociedade à energia ocorre por meio de processos de conversão, produção, consumo e criação. O uso de recursos naturais por uma sociedade nacional deverá ser pensado através destes. O que nos interessa mais de perto é a noção de conversão tecnológica da energia. Para ser usada em sociedade, a energia tem que ser captada e preparada, transformada, armazenada, circulada, distribuída

e consumida. Há uma relação entre fontes de energia e determinadas linhagens técnicas. Para Bautista Vidal: "A transformação das formas de energia existentes em determinado espaço nacional faz-se por meio de sistemas resultantes de complexas estruturas tecnológicas..." (Bautista Vidal, 1997, p.131). Sem sistemas técnicos, a energia não pode "funcionar" em sociedade e sem energia, sistemas técnicos não funcionam. Segundo o autor: "Os homens e os animais foram- e ainda o são, parcialmente- elementos desses sistemas energéticos. O homem é em si, um bioconversor de energia. Transforma a energia química extraída dos alimentos em calor, energia mecânica e em pequenas parcelas de energia elétrica. Copia a si mesmo quando constrói máquinas para converter energia química do petróleo, dos hidratos de carbono em calor, em energia mecânica ou em eletricidade" (Bautista Vidal, 1997, p.132). Os processos de conversão técnica da energia podem ser considerados como sistemas tecnoenergéticos. Talvez isto seja o embrião da noção comum que queremos formular.

Em relação ao segundo aspecto, o ponto de partida é o conceito econômico de equação produtiva. O que nos interessa não é a relação entre entradas e saídas, quais seriam os resultados obtidos da combinação de diferentes quantidades de entradas. Não queremos discutir qual é a relação que mostra a maior quantidade possível de saídas produzida por unidade de tempo com todas as combinações de entradas, dados os fatores inerentes ao processo e o estado da tecnologia disponível, mas saber quais são os fatores de produção mais importantes e se são reproduzíveis ou substituíveis.

Geralmente há hierarquia entre fatores. Os fatores primários de produção são os que existem no início de um período e não são diretamente utilizados na produção. Os fatores intermediários são os criados durante o período de produção e são totalmente utilizados na produção. O Capital, o Trabalho e Terra foram tidos como fatores primários de produção e bens como combustíveis e materiais, fatores intermediários. Para a teoria "clássica", os preços pagos por todos os diferentes fatores de produção são vistos como pagamentos aos proprietários dos fatores primários pelos serviços prestados diretamente ou incorporados nos fatores intermediários produzidos. Esta abordagem levou a uma concentração da atenção nos fatores de produção primários, em particular no Capital e na Terra e a um tratamento menor acerca do papel da Energia no processo porque pensada como estoque e inclusa no fator "Terra" e, portanto, tratada como recurso ou "insumo". Será que a energia deve ser pensada como estoque, como tipo de capital? Faz parte do fator Terra? É possível substituí-la por outros fatores? É reproduzível?

A discussão acerca do uso das fontes energéticas e matérias-primas pelo Brasil nos levará a discutir o papel da energia na produção econômica em geral e a relação entre energia e crescimento econômico em particular. A utilização de energia e o nível de atividade econômica estão estreitamente associados? A Economia leva em consideração o lugar da energia ou de outros recursos naturais na promoção ou na viabilização do crescimento econômico? Como a energia afeta o desenvolvimento econômico? Seria preciso também pensar qual seria a relação entre Tecnologia e Energia. Outra questão é relacionar o tema da importância da energia na equação produtiva aos processos apontados por Mumford.

O uso pleno dos recursos naturais por uma sociedade nacional em proveito de si mesma é uma condição fundamental para sua existência. Bautista Vidal diz que:

A energia é um ente físico crucial para a produção e o poder. Sem ela, não são possíveis as transformações que fundamentam a produção, o poder e a vida. Nenhuma atividade ocorre sem a participação da energia. Sem ela não existe agricultura, indústria, transporte, comunicação, construção civil, poder militar, transformação ou movimento de qualquer natureza; também sem energia não existe vida, nem harmonia do cosmos ou do átomo. A matéria é energia concentrada. Ou seja, sem energia desaparece a dinâmica que movimenta o mundo físico, assim como a possibilidade da existência dos seres vivos (Bautista Vidal, 1997, p.123-24).

A energia é fundamental em qualquer processo de transformação e produção econômica como é o caso do uso dos recursos naturais. Toda produção envolve de alguma forma, a transformação ou

movimento da matéria e, portanto, energia. O uso de recursos por uma sociedade deve ser pensado como um tipo de transformação, de produção econômica. Para a Economia Ecológica, a “essência” do processo econômico é a transformação qualitativa dos recursos. É preciso, pois, considerar a relação entre produção e energia. Tais seriam as questões fundamentais deste tópico.

4 Considerações finais

Acreditamos que o aprofundamento das questões envolvidas nos três tópicos propostos acima nos permitirá formular os elementos de uma noção interdisciplinar. Propomos provisoriamente a noção de Sistema Energético.

O sistema energético se caracteriza pela utilização de determinados recursos ou matérias-primas tomadas como fontes energéticas, por meios específicos de gerar, produzir, consumir, armazenar, distribuir energia, que caracteriza sua dimensão técnica, por determinada configuração da produção, forma de trabalho, mentalidade (mentes fósseis, mentes verdes, mentes nucleares, determinando toda uma cultura energética) e pela sua configuração por meio de forças sociais.

Energia, Conhecimento, Natureza; Energia, Cultura e Estética; Energia, Economia e Sociedade seriam os tópicos de uma Filosofia da Energia para pensar o Brasil. A partir da relação entre eles e depois do esboço apresentado acima, pretendemos determinar melhor a noção interdisciplinar de Sistema Energético para equacionar o uso pleno de recursos naturais (matérias-primas e fontes de energia) e enfrentamento da crise climática.

Referências

- BATAILLE, G. 2016. *A parte maldita. Precedida de 'A noção de dispêndio'*. Trad. Júlio Castañon Guimarães. Belo Horizonte, 171 p.
- CAMPESTRINI, D.; VANDRESEN, V.; PAULINO, L. 2005. Interdisciplinaridade: a filosofia como instrumento de diálogo entre as ciências. *Revista ACB*, 5(5): p.145–167.
- CECHI, A. D.; VEIGA, J. E. 2010. A economia ecológica e evolucionária de Georgescu-Roegen. São Paulo: *Revista de Economia Política*, 30(3) : p. 438-454.
- DAVID, I. S. 2004. *Economic Growth and Energy*. In : Encyclopedia of Energy, Volume 2. Boston, Elsevier.
- GEERS, R.-J.; GREMMEN, B.; JACOBS, J.; RUIVENKAMP, G. 2014. Towards a philosophy of energy. São Paulo: *Scientiae Studia*, 12(special issue): p.105-127.
- HEURTEBISE, J.-Y. 2020. Philosophy of energy and energy transition in the age of the petro-Anthropocene. *The Journal of World Energy Law & Business*, 13(2): pp. 100–113.
- MITCHAM, C. 1994. *Thinking through Technology: The Path Between Engineering and Philosophy*. Chicago, London: The University Of Chicago Press, 399 p.
- MUMFORD, L. 2018. *Técnica e Civilização*. Trad. Fernanda Barão e Isabel Fernandes. Lisboa: Antígona, 543 p.
- URE, A. 2010. *The Philosophy of Manufactures: Or An Exposition Of The Scientific, Moral, And Commercial Economy Of The Factory System Of Great Britain (1835)*. Whitefish: Kessinger Publishing, 500 p.
- VERNADSKY, V. 2019. *Biosfera*. Trad. Graziela Schneider e Isabelle Passos. Rio de Janeiro: Dantes, 238 p.
- VIDAL, J. W. B. 1997. *A Reconquista do Brasil*. Rio de Janeiro: Espaço e Tempo, 297 p.
- VIDAL, J. W. B. 1998. *Poder dos Trópicos, meditação sobre a alienação energética na cultura brasileira*. São Paulo: Casa Amarela, 303 p.

- VIEIRA PINTO, Á. 1960. *Ideologia e desenvolvimento nacional*. Rio de Janeiro: ISEB, 54 p.
- VIEIRA PINTO, Á. 2020. *Consciência e Realidade Nacional: a consciência crítica*. Rio de Janeiro: Contraponto.
- YERGIN, D. 2013. *O Novo Mapa: energia, clima e o conflito entre nações*. Trad. Francisco Araújo da Costa. Porto Alegre: Bookman, 484 p.

Submetido em 20 de outubro de 2024.

Aceito em 20 de dezembro de 2024.