



“TEN YEARS WORKING TOGETHER FOR A SUSTAINABLE FUTURE”

Reflexões sobre o conceito de sustentabilidade sua adjetivação e a unicidade humana

COSTA, H.K.M.^{a*}; WEBER, N.A.B.^a; MOUTINHO DOS SANTOS, E.^a

a. Instituto de Energia e Ambiente, Universidade de São Paulo

**Hirdan Katarina de Medeiros Costa, hirdankatarina@gmail.com*

Resumo

O uso do termo sustentabilidade aparece hodiernamente como uma das palavras mais em voga na sociedade. O termo encontra espaço em diversos ramos da sociedade e se espraia pelos seus diversos segmentos sociais e setores político-econômicos. É possível, também, encontrar uma clara correspondência entre a sustentabilidade e práticas que protegem o meio ambiente. Igualmente, verifica-se a correlação entre sustentabilidade e a discussão do aprimoramento das relações humanas e sociais, com foco na diminuição da pobreza e da marginalização. O termo ainda tem amplo espaço nas construções teóricas das ciências naturais. Mas, afinal, o que é sustentabilidade? A fim de contribuir com a elucidação dessa questão, este trabalho, por meio do método descritivo, histórico e normativo, buscar-se-á compreender epistemologicamente o termo sustentabilidade. Em seguida, averiguar o evoluir dos seus adjetivos ao longo tempo, bem como seu conteúdo no contexto das limitações físicas da terra. Por fim, será feita uma reflexão sobre o direcionamento para a unicidade humana e a sustentabilidade.

Palavras-chave: Epistemologia da Sustentabilidade; Adjetivação; Unicidade Humana.

1. Introdução

O uso do termo sustentabilidade aparece, a partir da década de 70, como uma das palavras mais em voga na sociedade. O termo encontra espaço em diversos ramos da sociedade e se espraia pelos seus diversos segmentos sociais e setores político-econômicos. Constantemente, depara-se com o uso do termo sustentabilidade em comerciais de empresas, nas missões de organizações não governamentais, nas discussões acadêmicas, nos discursos de personalidades políticas e empresariais de alcance mundial, assim como em fóruns internacionais.

É possível, também, encontrar uma clara correspondência entre a sustentabilidade e práticas que protegem o meio ambiente, que rediscutem o uso de materiais e da produção industrial. Igualmente, verifica-se a correlação entre sustentabilidade e a discussão do aprimoramento das humanas e sociais, com foco na diminuição da pobreza e da marginalização. O termo ainda tem amplo espaço nas construções teóricas das ciências naturais. Mas, afinal, o que é sustentabilidade?

Veiga (2006, p. 164-165) não chega a apontar um conceito claro de sustentabilidade, ao contrário, afirma que estariam justamente nas fraquezas, imprecisões e ambivalências da noção de

“TEN YEARS WORKING TOGETHER FOR A SUSTAINABLE FUTURE”

São Paulo – Brazil – May 24th to 26th - 2017

sustentabilidade, “as razões de sua força e aceitação quase total (...) sendo uma questão primordialmente ética, só se pode louvar o fato da ideia de sustentabilidade ter adquirido tanta importância nos últimos vinte anos, mesmo que ela não possa ser entendida como um conceito científico. A sustentabilidade não é, e nunca será, uma noção de natureza precisa, discreta, analítica ou aritmética, como qualquer positivista gostaria que fosse”.

Assim, se por um lado, o termo sustentabilidade usado em toda sua flexibilidade, permite sua contínua expansão. Por outro lado, como aponta Souza (2002), o movimento também pode ocorrer de forma inversa, pela tendência de sua perda de significado. Diferente de Veiga (2006), Souza (2002, p. 01) aponta que é imprescindível se refletir sobre o conceito de sustentabilidade do ponto de vista epistemológico e metodológico (teórico e conceitual).

Para Souza (2002), existe um uso indiscriminado dos conceitos de sustentabilidade na Academia, pois suas definições são fluídas e possibilitam a apreensão de falsos problemas. A complexidade apontada por Souza (2002, p. 06) assume dimensões sociais e geográficas. Souza (2002) continua apontando que os problemas a serem enfrentados no planeta são de difícil compreensão e as soluções são complexas, principalmente em virtude do vazio evidenciado em muitos conceitos.

Dessa forma cabe à academia facear a problemática de esclarecer o conceito de sustentabilidade, sem endurecê-lo em certos rótulos, mas utilizar da sua flexibilidade para potencializar suas capacidades positivas. O primeiro passo pode ser entender epistemologicamente esse conceito e os diferentes aspectos que o envolvem até o presente momento. Para tanto, por meio do método descritivo, histórico e normativo, buscar-se-á compreender epistemologicamente o termo sustentabilidade. Em seguida, averigua-se o evoluir dos seus adjetivos ao longo tempo, bem como seu conteúdo no contexto das limitações físicas da terra. Por fim, será feita uma reflexão sobre o direcionamento para a unicidade humana e a sustentabilidade.

2. Norma jurídica como compreensão epistemológica do termo sustentabilidade

Dentro do método de pesquisa do presente trabalho, fez-se uma breve busca pela origem do uso do termo ao longo do desenvolvimento das normas jurídicas no mundo ocidental. Conforme consta na literatura a origem do termo sustentabilidade está no conceito de "Nachhaltigkeit" do jurista alemão Hans Carlowitz, que em 1713, desenvolveu uma teoria sobre a utilização ótima das florestas, que eram a principal fonte de energia da época (Marquardt, 2006; Boff, 2013). Nessas sociedades pré-industriais o problema era sobre o uso intensivo dos bosques e das pastagens, tanto para fins energéticos (cocção de alimentos, metalurgia, etc.), quanto para produção de alimentos.

No entanto, a concepção de preservação da natureza local, necessária não só para si, mas também para as gerações futuras, foi um dos núcleos de muitos direitos individuais anteriores ao conceito alemão. Estima-se que, entre os anos 1000 e 1300, a Europa Central era um grande bosque e, em apenas três séculos, este bosque foi substituído completamente por uma paisagem agrícola (Gimpel, 1975). Durante o extenso desmatamento, as regras não cuidavam da questão da sustentabilidade, afinal a natureza parecia não ter limites (Marquardt, 2006). Entretanto, esse cenário modifica-se a partir do momento em que a madeira passou a ser escassa, ficou muito cara e ocorreu a expansão de áreas desflorestadas (Gimpel, 1975). A Europa ficou repleta de pequenas comunidades que não tinham mais território para se expandir, pois em todas as suas fronteiras havia outras comunidades agrícolas.

Dentro dessa perspectiva, o ápice da crise ambiental da Idade Média ocorreu entre os anos 1300 e 1350, e foi culminado pela poluição atmosférica causada pelo uso do carvão, pela contaminação da água potável, causada em grande parte pelos curtumes e pela própria higiene corporal, pelo aumento da erosão devido ao desmatamento e pela ocorrência de um período de uma chamada Pequena Idade do Gelo (Marquardt, 2006; Gimpel, 1975). De acordo com Gimpel (1975, p. 82) “a palavra ‘poluição’ ainda não existia, mas a linguagem da Idade Média nem por isso é menos expressiva: ‘A corrupção do rio é tão grande que até os peixes morrem’”.

Contudo, em seguida, houve uma grande diminuição populacional devido à epidemia de peste negra, dizimando grande parte da população europeia e, assim, contribuindo para amenizar a crise ambiental e agrícola que ocorria. Dessa forma, somente no final do século XIII e início do século XIV que se

encontraram registros de formulações de princípios da sustentabilidade. Esses princípios são descritos nas leis da época e versavam sobre dois temas principais, vinculados diretamente ao uso de energia, a exploração de lenha para cocção, construção de casas e a criação de animais para alimentação. Na obra de Marquardt (2006, *passim*) são citados alguns exemplos:

- Em 1536, em decreto do Condado de Kyburg (Suíça) – foi estipulado que os agricultores não podiam usar mais lenha e madeira do bosque local que o “necessário para viver... para que nossos filhos e as seguintes gerações possam também desfrutar (do bosque)”.
- Na mesma linha que o anterior, no decreto de 1456, na comunidade de Bludnez (Áustria) sobre os pastos “[...] para que nós possamos desfrutar, nossos herdeiros e os que vieram depois deles”.
- Na Eslovênia, em 1573, foi proibido dilapidar e destruir o bosque do qual todos subsistiam. Foi garantido aos camponeses o direito de extrair madeira para suas necessidades, mas havia proibição para livre remoção.
- Na Alemanha, uma lei de 1583 do Duke Júlio de Braunschweig, chamada de "Preparação de floresta", tentava impedir a falta de madeira para a indústria extrativa (minas e salinas). Segundo Marquardt (2006), o maior déficit na realização do princípio da sustentabilidade foi observado nestas indústrias, em que havia uma lógica de lucro rápido. Porém, o resultado da rejeição da sustentabilidade foi o fechamento da indústria por muitos anos, até que a fonte de energia fosse regenerada.
- No condado de Seisenburg (Áustria), em 1604, foi decretado que não se poderia vender a madeira do bosque local, pois foi proibido ganhar dinheiro aos custos da comunidade. Adicionalmente, foram implementadas normas contra o desperdício da madeira.

Como visto, cada comunidade lidou de uma forma distinta criando regras para regular os limites do consumo de alimentos e energia, de acordo, com o sistema ecológico que dependiam diretamente. No entanto, essa dependência passou por grandes alterações ao longo dos anos seguintes, principalmente, a partir da introdução de novos alimentos, como a batata e o milho, e da descoberta de novas técnicas de produção de alimentos mais eficientes (Marquardt, 2006).

Até que em meados do século XVIII, o início da revolução industrial, com a introdução do uso do carvão e da máquina a vapor, contribuiu para o fim da crise ambiental. Afinal, a cultura industrial não dependia mais da capacidade da natureza local, pois agora dispunha da natureza global. Importante, ressaltar que nesse mesmo período ocorreu concomitantemente uma revolução filosófica e política em que predominou o pensamento mecanicista da física newtoniana, chamada de: a “Era da Razão”. Partindo dessa linha, a natureza passou a ser vista de forma reducionista (Marquardt, 2006). Pode-se interpretar esse momento como “ponto zero” da história ambiental (Marquardt, 2006).

À vista disso, durante o período da revolução industrial, o conceito de sustentabilidade foi praticamente esquecido. Afinal, a ciência ou a razão parecia ter vencido a natureza e a possibilidade de exaurir os seus recursos indefinidamente. No entanto, “Esse conceito se manteve vivo nos círculos ligados à Silvicultura e fez-se ouvir em 1970, quando se criou o Clube de Roma, cujo primeiro relatório foi sobre os limites do crescimento, que deslançou acaloradas discussões nos meios científicos, empresas e na sociedade” (Boff, 2013, p. 34).

A partir desse momento passou a se discutir em diversas conferências e seminários, os limites do crescimento econômico. Contudo, o tom era de pessimismo e até de catastrofismo (Oliveira, 2012). Dessa forma, a proposta de frear o desenvolvimento econômico em prol do meio ambiente não foi amplamente aceito. Principalmente, pelos economistas que defendem a tecnologia, como meio capaz de substituir os recursos naturais, e atribuem ao mercado a capacidade de se autorregular, preservando, através da regulação dos preços, os recursos mais escassos (Baumol, 1986).

Até que, em 1987, o Relatório Brundtland caracterizou um novo tipo de desenvolvimento, denominado sustentável, como um processo que atende as necessidades das presentes gerações, sem comprometer as das futuras (Birnie; Boyle, 2002). Mas, somente em 1992, na Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, também chamada de ECO-92 (ou Cúpula da

Terra), o conceito de desenvolvimento sustentável se consolidou com a publicação da Agenda XXI, que firmou o entendimento de que “todas as nações têm a obrigação e o direito de perseguir a sustentabilidade do seu desenvolvimento” (Moutinho dos Santos, 2004, p. 07).

Todo esse movimento foi referendado pela Conferência das Partes, em Paris no ano de 2015, em que foi assinado um novo acordo internacional sobre o clima. Este acordo, chamado de Acordo de Paris, é aplicável a todos os países com o objetivo de manter o aquecimento global abaixo dos 2°C (ONUBR, 2015).

3. Inserção de adjetivos para o substantivo sustentabilidade

Como visto anteriormente, o substantivo “sustentabilidade”, desde seus primórdios, condiciona-se a uma dinâmica ou tem se relacionado a um estado, que pode ser mantido por um período indefinido, mas longo, de tempo (Moutinho dos Santos, 2004). A partir dessa concepção, esse item pretende aprofundar o debate ao incluir um exame da inserção de adjetivos para o substantivo, os quais lhe proporcionam outras dimensões.

De forma abrangente, a sustentabilidade requisita um entendimento simultâneo de três dimensões: “ambiental, econômico e social das necessidades das comunidades (e através de suas gerações)” (Moutinho dos Santos, 2004, p. 06). Sendo que essas dimensões podem ser expandidas ao se apropriar de outras questões, como as relacionadas ao tema energético.

No contexto da dimensão ambiental, Ribeiro (2010, p. 70) pontua a sustentabilidade como a capacidade de carga de o planeta suportar a reprodução da vida. Visão que se aproxima da exposta em Carvalho (2009), que coloca como condição essencial para a sustentabilidade, a efetiva compatibilização do crescimento do uso de recursos naturais com a capacidade do ambiente de renová-los e de reciclar seus rejeitos.

No que toca à dimensão econômica, Veiga (2006, p. 109) explicita que a noção de sustentável envolve, basicamente, três padrões de resposta correspondentes a duas teses extremas criadoras de um impasse e um anátema no âmbito da retórica científica, e uma terceira corrente com discurso eclético, mas que faz parte da retórica político-ideológica. Assim, de um lado, autores que não acreditam na existência de dilema entre conservação ambiental e crescimento econômico, apoiando sua possível conciliação.

E, de outro lado, estariam teóricos, que negam tal possibilidade de convergência entre conservação ambiental e crescimento econômico, por exemplo, Georgescu-Roegen (1999) defende que o desenvolvimento com o decréscimo do produto deve ser apoiado pela humanidade. E, ainda dentre os céticos, Daly aponta a “condição estacionária” como alternativa à decadência ecológica, com a melhoria da economia em termos qualitativos, ao se verificar, por exemplo, a migração de energia fóssil para energia limpa (Veiga, 2006, p. 109-113).

Além disso, é importante ressaltar que a partir da ECO-92 que se consolidou a Conferência das Partes e o compromisso global e anual de se discutir as questões relacionadas a sustentabilidade. Moutinho dos Santos (2004, p. 07) identifica este momento, como o marco, a partir do qual, o termo sustentabilidade passou a ser utilizado em praticamente todas as reuniões internacionais e afirmando a propensão de sua presença em qualquer atividade do século XXI. Com isso, caminhar-se-ia, através da prática e do aprendizado de empresas, instituições e organizações para a definição de critérios aceitos como sustentáveis pelas comunidades.

Será um processo extremamente dinâmico, através do qual as pessoas, as comunidades e as organizações estarão, a todo o momento, questionando e redefinindo tais critérios. O trabalho inovador de cada instituição será o de reconhecer, explicitar e bem comunicar sobre sua interpretação dos critérios e dos comportamentos “sustentáveis” a serem seguidos. Não será possível recusar a obrigação de fazer escolhas e tentar equilibrar necessidades conflitantes (Moutinho dos Santos, 2004, p. 07).

Dessa forma, a contínua expansão das dimensões da sustentabilidade, permite também assumir sua

noção na perspectiva social relacionada à responsabilidade de abarcá-la como compromisso ético pertencente a gerações presentes. Poder-se-ia dizer que os caminhos para a sustentabilidade devem ser colocados em prática agora pela humanidade. A dimensão social mais que um processo de experimentação de liberdades positivas e de acréscimos de potencialidades, perpassa pelo sentido ético, cujo valor da consciência individual e coletiva em um mundo cada vez mais integrado se faz essencial.

Como explica Sachs (2006), prefaciando a obra de Veiga (2006), o desenvolvimento sustentável deveria, a rigor, ter a adjetivação “desdobrada em socialmente incluyente, ambientalmente sustentável e economicamente sustentado no tempo”. Sendo que a inclusão social deve abranger a perspectiva do indivíduo que se reconhece como agente e promotor de mudanças dentro de sua própria vida com reflexos na consciência coletiva.

4. O conteúdo da sustentabilidade no contexto das limitações físicas da terra

Hardin (1968), em obra clássica, reflete sobre as limitações inerentes ao globo terrestre ligada à contínua satisfação do ser humano a partir da maximização da disponibilidade de mercadorias. Na *Tragédia dos Comuns*, Hardin disserta sobre duas proposições inconciliáveis, caso se considere que as necessidades materiais humanas são ilimitadas, e que para sua satisfação se deve utilizar os recursos naturais disponíveis no globo terrestre, que é limitado.

Nesse sentido, Amado (2010, p. 159) argumenta, diante de análises estatísticas, que não é possível conciliar crescimento econômico perpétuo diante de uma base de recursos naturais exauríveis em um planeta finito. Isto, em boa medida, traduz-se pela compreensão de que o consumo de recursos naturais exauríveis leva ao problema de sua esgotabilidade. Ao mesmo tempo, a aquisição e o uso de matéria-energia traz inexoravelmente o problema de sua dissipação, que é uma lei física irrefutável.

Sendo assim, diante das limitações impostas pelo sistema da Terra, surgiu em diversas esferas de diálogo, a discussão sobre o dilema entre o crescimento econômico e a capacidade de reposição dos estoques de recursos naturais do próprio planeta, bem como, a sua aptidão de absorver os diversos tipos de rejeitos produzidos, trazendo a interligação entre as dimensões ambientais e econômicas.

Georgescu-Rogen (1999, p. 292) relacionou economia e a Segunda Lei da Termodinâmica, para explicar que o crescimento econômico baseado no uso de energia (baixa entropia) devolve ao ambiente sua dissipação em forma de calor (alta entropia), que não poderá ser utilizada, significando menor parcela disponível de energia para uso, a cada transformação. Com isso, Georgescu-Rogen (1999) abordou a necessidade de encontrar um caminho de crescimento compatibilizado com a conservação do meio ambiente, o que levaria a um desenvolvimento com decréscimo do produto.

Contudo, as ideias de Georgescu-Rogen (1999), quando publicados na sua primeira edição, em 1971, não foram bem recebidas pela comunidade econômica da época (Veiga, 2006; Amado, 2010). Como se sabe, os recursos naturais, de forma ampla, estiveram ausentes dos modelos de crescimento que foram formulados na metade do século XX, bem como, não foram objeto do pensamento econômico neoclássico, que dominou a teoria do crescimento econômico de meados da década de 1950 até a metade de 1980 (Auty, 2007, p. 627).

O problema apontado por Georgescu-Rogen permaneceu e se agravou. De fato, a questão ambiental passou a ser considerada na agenda da economia da pós-modernidade, implicando em posicionamentos na seara internacional, como a publicação do Relatório Brundtland. Em que, a partir de então a concepção do conceito de desenvolvimento sustentável, agregando as dimensões econômicas e ambientais passou a ficar mais clara e, portanto, foram construídas as bases para importantes paradigmas atuais: sustentabilidade, desenvolvimento sustentável e a ética intergeracional.

Nesse viés, encontra-se o comprometimento social na acepção de Georgescu-Roegen (1976) quando expõe que a atividade econômica de qualquer geração não deixa de influenciar a das gerações seguintes. Os recursos terrestres em energia e matéria são irrevogavelmente degradados e acumulam os efeitos nocivos das poluições sobre o ambiente. Por isso, um dos principais problemas que se coloca

à humanidade é o da relação entre a qualidade de vida de uma geração à outra, e particularmente, o da repartição do dote da humanidade entre todas as gerações, conclui esse autor.

Percebe-se que o Georgescu-Roegen chega próximo à abordagem da unicidade e da completude das gerações humanas no globo terrestre e alerta para importância das decisões vivenciadas em que cada momento, como um legado, ou seja, a responsabilidade e a solidariedade mútuas, as quais perpassam do indivíduo ao coletivo.

Nesse sentido, pode-se afirmar que Georgescu-Roegen reconheceu o problema da continuidade da vida humana no globo terrestre, ou seja, tratou o ser humano como objeto e não sujeito, que está dentro de um sistema passível a leis físicas irrevogáveis. Assim, as gerações são objetos dentro de um sujeito com vida própria, o planeta Terra.

5. Reflexões finais: direcionamento para a unicidade humana e a sustentabilidade

No cerne do processo histórico de formação da ideia de sustentabilidade, Souza (2002, p. 07) aborda o contexto político do tratamento das questões ambientais, primeiro com a criação do conceito de ecodesenvolvimento no âmbito da Conferência de Estocolmo (1970), e depois com a criação do conceito de desenvolvimento sustentável.

Tais conceitos, segundo Souza (2002), foram incorporados aos discursos de técnicos, de cientistas, de profissionais e de políticos progressistas, nem sempre com uma reflexão crítica focada em como se pensar a complexidade de todas as questões sociais, geográficas e ambientais, e de como inserir nessa questão (qual seja: a efetiva promoção da sustentabilidade) realidades caracteristicamente distintas (por vezes, antagônicas) ao redor do mundo.

Para Souza (2002), a reprodução de conceitos impregnados de verdades ditas como absolutas foi entregue pelos fóruns a bancos de investimentos internacionais, que incentivaram medidas ditas necessárias a muitos países. Estes, por seu turno, frequentemente as adotaram sem uma ampla discussão na seara nacional. Muitas medidas não são compatíveis com as realidades encontradas no seio de cada localidade. As fórmulas nem sempre consideram a possível diversidade dos problemas que pretendem solucionar.

Souza (2002, p. 07) traz relevante ponto para reflexão: a sustentabilidade é uma metáfora poderosa e que acoberta o tema sobre o qual se precisa tratar, falar, discutir, qual seja, a desigualdade. O mundo se mundializou e cada vez mais tende a ser unitário do ponto de vista técnico, mas fragmentado e insustentável (segregado) do ponto de vista socioespacial, sócio-político (Souza, 2002, p. 08).

Pode-se dizer que a noção de sustentabilidade usada no Relatório de Brundtland, não desconsiderando a importância de seu momento histórico, envolve a tendência de crescimento de comportamentos e de realidades desiguais, assim como surge a partir da ideologia da separação criada pelo homem, que ao esquecer sua unicidade, fica fragmentado e não consegue obter respostas que deem conta da realidade. Com isso, a revisão do conceito de sustentabilidade dentro do viés de unicidade da espécie humana em suas sucessivas gerações, proporciona a visão de integralidade do ser humano (Costa; Moutinho Dos Santos, 2013). A ideia de fragmentação já não deve encontrar espaço na sociedade, mesmo na perspectiva temporal que separa as gerações.

6. Referências

Amado, N.B., 2010. O papel dos recursos naturais na reprodução do processo econômico: contribuição à crítica ecológica do capitalismo. Tese (Doutorado em Ciências). Programa de Pós-Graduação em Energia. Instituto de Eletrotécnica e Energia (IEE), USP, São Paulo.

Antas Jr., R.M., 2003. A norma e a técnica como elementos constitutivos do espaço geográfico: considerações sobre o ressurgimento do pluralismo jurídico. In: SOUZA, M.A.A. et al. (Eds.). Território brasileiro: usos e abusos. Territorial, Campinas.

Auty, R.M. 2007. Natural resources, capital accumulation and the resource curse. Ecological

Economics. 61, 627-634.

Barbieri, J.C. 2005. Desenvolvimento e meio ambiente: as estratégias de mudanças da Agenda 21. 7. Vozes, Petrópolis.

Baumol, W.J. 1986. On the possibility of continuing expansion of finite resources. *Kyklos*, 39, 2, p. 167-179.

Birnie, P.; Boyle, A. 2002. *International Law & the Environment*. Second edition. Oxford University Press Inc., New York.

Boff, L. 2013. *Sustentabilidade: o que é: o que não é*. 2. Vozes, Petrópolis.

Carvalho, J. F. 2009. O declínio da era do petróleo e a transição da matriz energética brasileira para um modelo sustentável. Tese (Doutorado em Energia). Programa de Pós-Graduação em Energia. Instituto de Eletrotécnica e Energia (IEE), USP, São Paulo.

Costa, H.K.M., Moutinho dos Santos, E. 2013. Justiça e sustentabilidade: a destinação dos royalties de petróleo. *Estudos Avançados*. 27, 143-160.

Daly, H. E. 1996. *Beyond growth: the economics of sustainable development*. Beacon Press, Boston.

Furukawa, Y.C. 2004. Termodinâmica: ciência que trata da energia e da entropia. Notas de aula. Programa de Pós-Graduação em Energia. Instituto de Eletrotécnica e Energia (IEE), USP, São Paulo.

Georgescu-Rogen, N. 1976. *Energy and Economic Myths*. Institutional and Analytical Economic Essays. Pergamon Press, New York.

_____. 1999. *The Entropy Law and The Economic Process*. Harvard University Press, Cambridge.

GimpeL, J. 1975. *La révolution industrielle du Moyen Age*. Éditions du Seuil, Paris.

Hardin, G. 1968. The Tragedy of commons. *Science*. 162, 1244-1245.

Marquardt, B. 2006. Historia de la sostenibilidad. Un conceito medioambiental en la historia de Europa occidental (1000-2006). *História Crítica*. 32, 172-197.

Moutinho dos Santos, E. 2004. Energia, gás natural & sustentabilidade. Tese (Livre Docência em Energia). Programa de Pós-Graduação em Energia. Instituto de Eletrotécnica e Energia (IEE). USP. São Paulo.

Oliveira, L.D. 2012. Os "Limites do crescimento" 40 anos depois: das "Profecias do Apocalipse Ambiental" ao "Futuro Comum Ecologicamente Sustentável". *Revista Continentes (UFRRJ)*. 1, 1.

ONUBR. 2016. Conferência das Nações Unidas sobre Mudança climática. Organização das Nações Unidas. <https://nacoesunidas.org/cop21/>. Acessado em Junho/2016.

Ribeiro, W. C. 2010. Geografia política e gestão internacional dos recursos naturais. *Revista de Estudos Avançados*. 24, 68, 69-80.

Sachs, I. 2002. *Caminhos para o desenvolvimento sustentável*. Garamond, Rio de Janeiro.

Santos, M. 1996. *A natureza do espaço. Técnica e tempo. Razão e emoção*. Hucitec, São Paulo.

Souza, M.A.A. de. 2002. Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. As metáforas do capitalismo. Professora Titular de Geografia Humana (Disciplina Planejamento) da USP e Presidente do TERRITORIAL Instituto de Pesquisa, Informação e Planejamento.

Veiga, J.E. 2006. Desenvolvimento sustentável: o desafio do século XXI. 2. Garamond, Rio de Janeiro.

7. Agradecimentos

Agradecemos o apoio do RCGI Research Centre for Gas Innovation, financiado pela FAPESP (2014/50279-4) e Shell. Os autores também agradecem o suporte do Programa de Recursos Humanos n. 04 (PRH 04) da ANP (Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis), assim como da CAPES, do Instituto de Energia e Ambiente e da Universidade de São Paulo.