

ABORDAGEM AMBIENTAL NA ECONOMIA NEOCLÁSSICA E NA ECONOMIA ECOLÓGICA: Uma revisão da literatura

ENVIRONMENTAL APPROACH IN NEOCLASSICAL ECONOMICS AND ECOLOGICAL ECONOMICS: A literature review

AUTORIA

Geissiele Gonçalves Pereira
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE
MARINGÁ, Brasil
geissielegoncalves@hotmail.com

PALAVRAS-CHAVE

economia ambiental;
economia ecológica;
meio ambiente.

KEYWORDS

environmental economics;
ecological economics;
environment.

JEL CODE

Ex.: O10, Q01

ÁREA

desenvolvimento econômico,
agricultura, meio ambiente e
sustentabilidade

RESUMO

O presente artigo visa analisar, de forma introdutória, a abordagem da questão ambiental nas escolas de pensamento econômico Neoclássica e Economia Ecológica. Além disso, busca examinar as semelhanças e diferenças entre a Economia Neoclássica, a Economia Ecológica, com ênfase em suas implicações teóricas ambientais. Quanto a metodologia, busca-se fazer uma pesquisa exploratória com base na literatura. A análise mostra que a despeito de ambas as escolas buscarem relacionar a economia e o meio ambiente, a economia do meio ambiente neoclássica se diferencia em muitos aspectos da Economia Ecológica. Enquanto a primeira foca nos impactos do meio ambiente como externalidades a Economia Ecológica aponta para o princípio de escala ótima, ela leva em consideração a finitude do sistema econômico e ambiental e aponta que o crescimento econômico não pode ser ilimitado e deve respeitar a capacidade de suporte do planeta.

ABSTRACT

This article provides an introductory analysis of the approach to environmental issues in the neoclassical and ecological economic schools of thought. It also examines the similarities and differences between neoclassical economics and ecological economics, with an emphasis on their theoretical environmental implications. Methodologically, this paper conducts exploratory research based on the literature. The analysis shows that, although both schools seek to connect the economy and the environment, neoclassical environmental economics differs from ecological economics in many respects. While the former focuses on environmental impacts as externalities, ecological economics emphasizes the principle of optimal scale. It takes into account the finiteness of the economic and environmental system and emphasizes that economic growth cannot be unlimited and must respect the planet's carrying capacity.



This paper is Distributed Under
the Terms of the Creative
Commons Attribution 4.0
International License

1 INTRODUÇÃO

A crise ambiental global e a necessidade urgente de desenvolvimento sustentável colocaram desafios significativos para a teoria econômica. Diversos estudos mostram que, a partir do final dos anos 1960, ocorreram os primeiros encontros voltados à discussão das questões relacionadas ao meio ambiente e, mais especificamente, aos problemas ambientais – como mudanças climáticas, poluição, aquecimento global e deterioração da camada de ozônio – que passaram a ganhar destaque no debate econômico e político (CAVALCANTI, 2010; ROMEIRO, 2001). Isso se deve ao fato de que, com a Revolução Industrial e o boom de crescimento econômico em muitos países que até então possuíam economias menos dinâmicas, houve uma intensificação da degradação ambiental.

Nesse sentido, as ciências econômicas, que até então tinham uma visão predominante de que o sistema econômico era autônomo, isolado do meio ambiente e baseado no fluxo circular da renda – envolvendo famílias, empresas e a produção de bens e serviços – passaram, sobretudo a partir dos anos 1970, a incluir a questão ambiental em suas análises (CAVALCANTI, 2010; ANDRADE, 2008). Inicialmente, essa incorporação se firmou em duas vertentes principais de pensamento econômico.

A primeira diz respeito à economia neoclássica, dominante na época, que passou a incluir a questão ambiental por meio da economia do meio ambiente e da economia dos recursos naturais. Em linhas gerais, os economistas neoclássicos – como Pigou (1920) e Coase (1960) – passaram a defender que, embora a degradação ambiental estivesse atrelada ao crescimento econômico, isso ocorreria apenas nos estágios iniciais do desenvolvimento e, posteriormente, com o avanço tecnológico, as inovações poderiam substituir tecnologias poluentes por alternativas menos prejudiciais (ROMEIRO, 2001; ANDRADE, 2008).

A segunda vertente, de cunho heterodoxo, é a economia ecológica, que se opõe às ideias neoclássicas e tem como principais expoentes Kenneth Boulding (1966), Nicholas Georgescu-Roegen (1971) e Herman Daly (1976, 1996). Esses autores defendem que o sistema econômico é parte de um ecossistema maior e finito, não podendo extrapolar os limites naturais do planeta. Assim, a sustentabilidade passa a depender da compatibilização entre crescimento econômico, equilíbrio ecológico e bem-estar social (GEORGESCU-ROEGEN, 1971; CAVALCANTI, 2010; CECHIN, 2008).

Dentro desse contexto, considerando que essas duas escolas de pensamento econômico tratam de um objeto comum, porém com perspectivas distintas, o objetivo deste trabalho é explicar as principais características dessas abordagens no tocante à questão ambiental, bem como contrastar seus pontos de divergência e aproximação. A interpretação ambiental na economia neoclássica é tratada na seção 2, a abordagem da economia ecológica é discutida na seção 3. A seção 4 traz uma breve comparação entre essas abordagens e, por fim, apresentam-se as considerações finais.

2. ABORDAGEM AMBIENTAL NA ECONOMIA NEOCLÁSSICA

Inicialmente a escola neoclássica, dominante na economia tradicional, se baseou na ideia de que o mercado, por si só, tende a um equilíbrio estável, o meio ambiente não era considerado como relevante e, portanto, era considerado exógeno. De outra forma, pela teoria o sistema econômico não era limitado pelos recursos naturais e nem pela capacidade do ecossistema (CAVALCANTI, 2010). A questão do meio ambiente passou a ser incluída na teoria neoclássica a partir do momento em que, dado o aumento dos problemas ambientais, se fazia necessário o seu posicionamento. Assim ela imergiu basicamente em duas ramificações, a economia ambiental e a economia dos recursos naturais (CAVALCANTI, 2010).

2.1 ECONOMIA AMBIENTAL

A economia ambiental, primeira ramificação da economia neoclássica, tem como pano de fundo a principal obra de Arthur Cecil Pigou “The Economics of Welfare” onde ele considera o meio ambiente como um bem público e a questão dos impactos ambientais como extensão do sistema econômico, portanto, é incorporada no modelo como falhas de mercado. Nesse sentido, as falhas de mercado são resultado das externalidades que ocorrem quando os custos ou benefícios de uma atividade econômica não são totalmente refletidos nos preços de mercado (Pigou, 1920). Ele argumentou que atividades econômicas que causam danos ao meio ambiente (externalidades negativas) deveriam ser taxadas (impostos pigouvianos) para corrigir os preços de mercado.

Dentro da análise de equilíbrio de Pareto a qual a teoria se baseia, existe um ponto considerado ótimo, neste ponto o mercado está equilibrado. No entanto, quando se trata de bens públicos, a externalidade faz com que os custos marginais sociais sejam diferentes dos custos marginais privados e, portanto, a quantidade socialmente ótima também se diferente da quantidade ótima de mercado, assim a solução convencional via mercado é inconsistente. A solução seria via cobrança de taxas, licenças para que haja a internalização das externalidades nos cálculos dos agentes econômicos (ANDRADE, 2008). Um exemplo, na economia ambiental, de acordo com Mueller (2007), são os danos ambientais como a emissão de poluição, eles são considerados externalidades negativas, e quando a quantidade efetiva de poluição se encontra acima da quantidade socialmente ótima a teoria recomenda que os custos sociais sejam cobrados com taxas ou tributos dos geradores. Pigou salientou os danos a terceiros causados pela poluição não passíveis de serem contabilizados, portanto a intervenção para internalizar uma externalidade pode ser justificada (ROMEIRO, 2012).

Na mesma linha de raciocínio a economia do meio ambiente neoclássica também teve como pano de fundo as ideias Ronald Coase, em sua obra principal Coase (1960), defende a ideia dos direitos de propriedade sobre os recursos naturais e ambientais. A ideia conforme o teorema de Coase, é que, se as externalidades negativas decorrem do fato de que parte dos bens e serviços ambientais são recursos públicos, a atribuição dos direitos de propriedade criaria um mercado para os bens serviços e as partes poderiam negociar para resolver externalidades de forma

eficiente. Ademais, essa teoria levaria a regulação dos conflitos ambientais pelo mercado, sem que sejam necessárias intervenções externas nem que ninguém defina "politicamente" o valor dos recursos naturais e dos impactos ambientais. De forma geral, a visão ambiental neoclássica impõe que as restrições ambientais ao sistema econômico podem ser superadas pelo progresso científico e tecnológico (ROMEIRO, 2001).

Em síntese, dentro da visão da economia ambiental ou da poluição a questão do meio ambiente foi colocada como restrição ao sistema econômico e para resolver e ultrapassar esse limite, os economistas neoclássicos Pigou (1920) e Coase (1960) sugerem a imposição de taxas ou imposto pigouviano na situação em que já houve o dano ao meio ambiente e o direito de propriedade com a negociação coseana. Assim, a visão norteadora é a de que após ter sido gerado o problema ambiental usa-se as metodologias propostas para tentar solucionar o problema com o mínimo de conflito, no entanto, essa teoria não envolve medidas a serem tomadas a priori ou anteriormente ao impacto. (ROMEIRO, 2001).

Ademais a teoria da poluição é criticada por sua visão simplista das inter-relações entre o sistema econômico e o meio ambiente, ela sugere que é possível haver um equilíbrio entre a economia e o meio ambiente e que essas posições são reversíveis. Mas, as consideráveis incertezas que ainda permanecem sobre os impactos ambientais da poluição, tendem a ser ignorados ou tratados de forma superficial.

2.2 ECONOMIA DOS RECURSOS NATURAIS

No que diz respeito a segunda ramificação da economia do meio ambiente neoclássica, a economia dos recursos naturais, ela foca na gestão ótima de recursos naturais, analisando a taxa de extração e a renovação dos recursos. De fato, ela considera o meio ambiente como provedor de recursos ao sistema econômico e a limitação dos recursos naturais deve ser resolvida por meio de um problema de alocação intertemporal, essa alocação deveria ser determinada com base na maximização dos ganhos obtidos com a extração do recurso ao longo do tempo, usando-se os conceitos de custo de oportunidade e desconto para se determinar a taxa ótima de extração. Modelos de crescimento econômico sustentável são desenvolvidos com base na substituição de recursos naturais por capital humano e tecnológico. Portanto, um dos objetivos da teoria é encontrar o nível ótimo de exploração dos recursos naturais (renováveis e não renováveis), bem como compreender os limites de exploração ao longo do tempo (ANDRADE, 2008).

Um dos artigos seminais utilizados na economia dos recursos naturais foi de o Hotelling (1931), neste trabalho o autor buscou responder sobre qual seria o padrão ótimo de uso de recursos naturais, bem como o que deveria guiar o emprego ótimo de tais recursos, além disso, qual a taxa ótima de extração de recursos não-renováveis. Estas respostas foram elaboradas com base em modelos dinâmicos em análises parciais. Segundo Andrade (2008) para se determinar a taxa ótima de extração de recursos naturais deve-se seguir a regra de Hotelling, esta regra dita que em equilíbrio, o valor de uma reserva de determinado recurso (minério, por exemplo) deve crescer a uma taxa igual à taxa de juros. Assim, o proprietário de uma reserva

mineral deve esperar que o preço do minério (líquido dos custos de extração) cresça exponencialmente igual a uma taxa de juros, sendo o custo de oportunidade envolvido chamado de renda de escassez. Destaca-se que na determinação da trajetória ótima de extração de um recurso a taxa de desconto não reflete os interesses das gerações futuras. Além disso, a regra de Hotelling apenas seria verificada em casos em que não houvesse imperfeições de mercado e existência de mercados futuros bem-estabelecidos.

Em suma, a teoria dos recursos naturais ao se basear no princípio de que o meio ambiente é receptor dos resíduos gerados pelo sistema econômico e ao mesmo tempo o provedor de recursos a economia ela fundamenta a análise em torno da alocação ótima, taxa de desconto, ou seja, sempre em busca de estabelecer valoração econômica ao meio ambiente e deixa de incluir a questão do impacto que a retirada de recursos do meio ambiente bem como a devolução dos dejetos pode gerar no meio ambiente e como isso pode limitar o crescimento econômico.

A análise, portanto, teve como foco a depleção ótima, no entanto, conforme Amazonas (2002) nas palavras de Cechin (2008), o ótimo no sistema econômico não garante o ótimo no sistema ecológico o que torna essa teoria inviável do ponto de vista aplicável. Na verdade, as questões ambientais não deveriam ser tratadas via procedimentos de otimização. Assim sendo, a teoria neoclássica passou por adaptações. Uma tentativa de compatibilizar o crescimento econômico com a degradação do meio ambiente Gene Grossman e Alan Krueger (1995) analisaram a relação entre o comportamento da renda per capita alguns indicadores de que refletem os danos ao meio ambiente, como a poluição da atmosfera, contaminações das bacias hidrográficas e sua oxigenação. Os autores concluíram que no início do crescimento econômico há uma forte tendência de a degradação do meio ambiente aumentar, porém a medida que o crescimento econômico vai se tornando maior essa degradação vai se reduzindo de forma a mostrar que os problemas ambientais vão se resolver conforme os países vão se tornando mais ricos. Esse modelo ficou conhecido como “curva de Kuznets ambiental”.

O conceito da “curva de Kuznets” na sua versão original, Kuznets (1955) teve o objetivo de observar como a desigualdade de renda varia (aumenta ou diminui) à medida que ocorre o crescimento econômico. Kuznets construiu em sua obra, a hipótese de que a relação entre renda e desigualdade pode ser representada em um plano no formato do U invertido. O autor apresenta evidências empíricas com base em dados temporais para os Estados Unidos, Alemanha e Inglaterra. Nesse contexto, a fim de analisar e demonstrar essa relação o autor utilizou-se de um modelo dual com dois setores – o setor não agrícola (moderno e dinâmico) e o setor agrícola. O autor buscou demonstrar que inicialmente a desigualdade de renda se elevaria (no curto prazo) com um aumento no crescimento econômico. No entanto, posteriormente, seria reduzida representando, portanto, um formato de U invertido (CASTRO, 2006). Já curva de Kuznets na sua versão ambiental de forma análoga a curva de Kuznets tradicional descreve o impacto que pode ser gerado ao meio ambiente à medida que a renda per capita se eleva com o crescimento econômico.

De forma geral, a ideia é que a degradação ambiental aumenta até um certo ponto, a partir do qual a qualidade ambiental começa a melhorar e, portanto, os impactos ambientais começam a diminuir. A explicação para este fato estaria em que

nos estágios iniciais do processo de desenvolvimento econômico a crescente degradação do meio ambiente é inevitável pois tem-se a necessidade de a economia se tornar mais produtiva. No entanto, a partir de certo nível de crescimento econômico a população torna-se mais rica e disposta a pagar pela melhoria da qualidade do meio ambiente, o que induza introdução de inovações institucionais e organizacionais necessárias para corrigir as falhas de mercado decorrentes do caráter público da maior parte dos serviços ambientais, tecnologia com recursos menos poluentes e, portanto, a degradação ambiental passa a se reduzir. (ROMEIRO, 2001, GROSSMAN; KRUEGER, 1995).

De certa forma, a questão de que com a renda mais alta o sistema econômico iria poluir menos o meio ambiente está relacionada ao progresso técnico que substituiria a quantidade dos recursos naturais utilizados através do aumento de produtividade na utilização desses recursos. De outra forma, a teoria evidencia que com o passar do tempo haveria a substituição de fatores de produção intensivos em recursos naturais por fatores de produção intensivos em capital, por conta do avanço tecnológico (MARQUES, SILVA, MATA, 2019).

3. ABORDAGEM AMBIENTAL NA ECONOMIA ECOLÓGICA

A economia ecológica nasceu junto com a institucionalização da sociedade internacional em 1988 e o periódico *Ecological Economics*. Ela foi consolidada principalmente pelos teóricos Kenneth Boulding (1966), Georgescu-Roegen (1970, 1971) e Herman Daly (1976, 1996) que se contrapondo a economia ambiental neoclássica se dedicaram a explicar que o sistema econômico não pode extrapolar os limites naturais e, portanto, é parte de um ecossistema maior que o contém. Segundo Cechin (2008) a economia ecológica considera o sistema econômico como um subsistema inerente e dependente de um ecossistema físico, global e finito. Nesse sentido, a economia está envolvida na natureza e os processos econômicos são também processos de transformação biológica, física e química (Cechin, 2008).

Quanto aos recursos naturais e o capital, um dos principais pontos da economia ecológica diz a respeito à complementariedade entre eles, ou seja, essa teoria se contrapõe a ideia de que a substituição de capital natural por outros tipos de capital em uma função de produção agregada, por exemplo, não factível (ROMEIRO, 2001).

De algum modo, os teóricos da economia ecológica concordam que o progresso técnico, o avanço tecnológico tem um papel fundamental na eficiência da utilização dos recursos naturais, no entanto, eles apresentam que nem mesmo grandes avanços tecnológicos podem superar os limites do ecossistema. Portanto, a sustentabilidade do sistema econômico está atrelada a um ponto de estabilidade do crescimento econômico, bem como do consumo per capita de acordo com a capacidade do planeta (ROMEIRO, 2001).

Assim, a preocupação central da economia ecológica é evidenciar que o meio ambiente não deve ser estudado apenas pela visão de uma teoria, e sim por diversas perspectivas analíticas e multidisciplinares. Em um mundo em constante evolução a forma como a humanidade se articula com a esfera natural e lida com os conflitos ambientais, a retroalimentação entre o sistema social e natural são questões que a economia ecológica busca responder (CAVALCANTI, 2010).

Na visão de Georgescu (1971) a economia não é um sistema fechado como os economistas tradicionais defendem, ela é um sistema dentro do ecossistema, é uma parte do todo. Matéria e energia passam pelo sistema econômico, são transformados e após isso se tornam dejetos, matéria e energia desgastada. Similarmente, esse processo acontece com os seres vivos, que consomem os recursos, utilizam o que é necessário para si e depois despojam o resto no ambiente, ou seja, no fluxo metabólico do organismo vivo assim como no círculo que ocorre na economia não há necessariamente criação de riquezas, mas sim a transformação de recursos e energia de baixa entropia (bens naturais) em matéria e energia de alta entropia (resíduos e poluição).

Portanto, na visão de Georgescu (1971), o sistema econômico é comparado a um ser vivo que possui não só aparelho circulatório, mas, também, aparelho digestivo. Ademais, a economia ecológica observa o processo econômico sob a ótica da lei da termodinâmica em que os seres humanos sobrevivem transformando comida (energia química) em movimento (energia mecânica) e essa transformação é explicada pelas leis da termodinâmica (CAVALCANTI, 2010). Nessa mesma linha de raciocínio, os autores supracitados relatam que é muito importante encarar que a economia está submissa às leis da física e o sistema econômico e ecológico são interdependentes e coevolutivos, pois, de certa forma pode existir o meio ambiente sem seres humanos e sem economia, mas o contrário não pode ocorrer, ou seja, a economia e a sociedade não podem existir sem o meio ambiente.

Assim existe um limite sustentável do sistema econômico, e esse limite pode ser determinado pela comparação do benefício econômico com os custos ambientais marginais, isso porque o capital natural se deprecia (Cavalcanti, 2010). Logo, a economia ecológica defende que é preciso se atentar aos custos de oportunidade ecológicos, de fato aumentar o crescimento econômico via produção está diretamente relacionado a sacrifícios de recursos naturais como florestas, solo, água, ar, biodiversidade e clima (Cavalcanti, 2010).

Como política ecológica-econômica sugerida, Daly (1974) apud Aggio (2018), discute sobre a importância de encontrar a escala ótima do macrosistema ecológico e a economia funcionar em determinado estado estacionário em que a economia passa a manter um nível constante de transformação de matéria em energia, sendo que neste dado pode haver transformação tecnológica.

5. BREVE COMPARAÇÃO ENTRE AS ABORDAGENS

Na teoria econômica tradicional, o meio ambiente é deixado de lado e apenas citado em ramo da microeconomia em casos específicos. Em geral, a economia do meio ambiente neoclássica, passou a se preocupar com o meio ambiente, porém à luz da economia tradicional, dessa forma, apesar de os recursos naturais passarem a ser considerados no processo produtivo, eles não são tratados com a ideia de finitude.

Na visão de Andrade (2008) a economia ecológica não se contrapõe ao uso dos recursos naturais, mas sim ao uso irresponsável destes recursos bem como ao fato de não se levar em consideração as ameaças ambientais. De certa forma, ela considera que os avanços tecnológicos podem contribuir positivamente, porém, no longo prazo, a economia ecológica considera que não será possível fugir do problema

da escassez dos recursos naturais finitos. Por outro lado, a economia ambiental neoclássica, é um tanto otimista e considera que o avanço técnico, bem como as inovações irão resolver os problemas ambientais.

Ainda de acordo com Andrade (2008), a escola neoclássica leva em consideração a alocação ótima, nesse aspecto, o mercado caminha a um equilíbrio pleno e o problema ambiental é visto como externalidade. Por outro lado, a economia ecológica aponta para o princípio de escala ótima, dessa forma, ela leva em consideração a finitude do sistema econômico e ambiental, portanto a ordem importa, de fato, o conceito de escala no sistema econômico precede a eficiência alocativa.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho foi abordar de forma introdutória a questão ambiental na economia neoclássica bem como na economia ecológica e contrasta-las a fim de entender as diferenças e aproximações. A abordagem neoclássica, ao incorporar a questão ambiental por meio das economias do meio ambiente e dos recursos naturais, mantém-se fiel à lógica de mercado e ao paradigma da eficiência alocativa. O meio ambiente é tratado como um conjunto de recursos a serem otimizados, e a poluição é entendida como uma falha de mercado corrigível por instrumentos econômicos – como impostos pigouvianos e direitos de propriedade. Essa perspectiva, ainda que pioneira na introdução da variável ambiental na teoria econômica, mostra-se limitada por considerar o progresso técnico capaz de compensar indefinidamente a escassez de recursos naturais, desconsiderando a irreversibilidade de muitos danos ecológicos e a finitude do ecossistema.

Em contraposição, a economia ecológica passa a reconhecer que o sistema econômico está inserido em um sistema ecológico maior e finito. Nesse sentido, o crescimento econômico não pode ser ilimitado e deve respeitar a capacidade de suporte do planeta. Ao enfatizar a complementariedade entre capital natural e os demais tipos de capital, essa escola defende que a sustentabilidade exige uma redefinição dos objetivos econômicos, priorizando a estabilidade ecológica e o bem-estar social em detrimento da expansão contínua da produção e do consumo. De modo geral, pode-se afirmar que as abordagens diferem quanto à forma de incorporar o meio ambiente na teoria econômica: enquanto a escola neoclássica a trata como uma variável externa a ser precificada, a economia ecológica a considera o próprio limite do sistema econômico e social.

REFERÊNCIAS

AGGIO, G.O. O desenvolvimento de uma macroeconomia ecológica orientada pela demanda e a questão do desemprego sob restrições ecológicas. Texto para Discussão, Instituto de Economia/UNICAMP, n° 325, Janeiro, 2018.

ALVARENGA JÚNIOR, M.; EDUARDO FRICKMANN YOUNG, C. **Princípios para a construção de uma macroeconomia pós-keynesiana do meio ambiente: revisitando Keynes em tempos de crises.**

ANDRADE, D.C. Economia e meio ambiente: aspectos teóricos e metodológicos nas visões neoclássicas da economia ecológica. **Leituras de Economia Política**, Campinas, v.14,p.1-31, 2008

CAVALCANTI, C. Concepções da economia ecológica: suas relações com a economia dominante e a economia ambiental, Revista Estudos Avançados, São Paulo, V. 24, n. 68, p. 53-68. 2010.

CECHIN, A. D. Georgescu-Roegen e o desenvolvimento sustentável: diálogo ou anátema? São Paulo: USP, 2008. 208 f. Dissertação (Mestrado) –Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental, Universidade de São Paulo, 2008

GEORGESCU-ROEGEN, N. The entropy law and the economic process. Harvard University Press, Cambridge, 1971.

GROSSMAN, G. M.; KRUEGER, A. B. Economic growth and the environment. The Quarterly Journal of economics, v.110, n.2, 1995.

HENRIQUE BISPO SANTOS, L.; CAIXETA ANDRADE, D. **Aproximação entre economia Pós-Keynesiana e economia: Apreciação crítica e considerações sobre o financiamento verde.**

MARQUES, M. D.; SILVA, R. DE O.; MATA, H. T. DA C. Meio ambiente, inovações tecnológicas e crescimento econômico: uma análise sob a perspectiva da economia ambiental e economia ecológica. Cadernos do Desenvolvimento, v. 14, n. 25, p. 109–128, 20 dez. 2019.

Müeller, C.C. (2007). Os economistas e as relações entre o sistema econômico e o meio ambiente (1a Ed.). Brasília: UnB.



ROMEIRO, A. R. Desenvolvimento sustentável: uma perspectiva econômico-ecológica. Estudos avançados, v. 26, p. 65-92, 2012.

ROMEIRO, A. R. Economia ou economia política da sustentabilidade? Texto para Discussão, Instituto de Economia/UNICAMP, n° 102, set, 2001.

