

# **ECONOMIA ECOLÓGICA E A IMPORTÂNCIA DA PRESERVAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS: POLUIÇÃO E POLÍTICAS AMBIENTAIS**

Giuliano Manera Longhi –PPGE&D/UFSM – [giuliano.longhi@hotmail.com](mailto:giuliano.longhi@hotmail.com)

Edna Porto da Silva –PPGE&D/UFSM – [ednaportos@hotmail.com](mailto:ednaportos@hotmail.com)

Bibiana Poche Florio –PPGE&D/UFSM – [bibianaflorio@gmail.com](mailto:bibianaflorio@gmail.com)

**Eixo Temático:** Desenvolvimento e sustentabilidade socioambiental

## **RESUMO**

Este artigo pretende demonstrar como correntes diversas da economia estudam as questões referentes à preservação ambiental, com enfoque especial nos recursos hídricos, visto a notável abundância destes no Brasil. Na primeira parte, se passa por um breve sumário sobre duas correntes da teoria econômica que permeiam as questões ambientais; a Economia do Meio Ambiente, que foca na otimização e no progresso tecnológico para a melhor alocação de recursos naturais, e a Economia Ecológica, corrente mais defendida neste trabalho, que reconhece as limitações do nosso planeta, chamando atenção para o progresso desmedido do capitalismo que possa desconsiderar os nossos ecossistemas. Demonstrando a importância da água não só para nossa vida, mas também da manutenção do seu ciclo para a existência de vida na Terra, passando por exemplos reais de poluição de corpos hídricos, a ideia ao final é a de expor como o planejamento e o cuidado com as águas devem ser levados em muita consideração, pois a água constitui um elemento crucial dentro de qualquer ecossistema e não deve ser tratada meramente como mercadoria nem usada de forma irresponsável para auferir lucros; e a sua exploração predatória, sem precedentes, que não respeita a biodiversidade nem as comunidades inseridas nas regiões das bacias hidrográficas pode provocar problemas estruturais nas cidades brasileiras, resultando em consequências como escassez, baixa qualidade da água resultante da poluição de despejo tóxico de indústrias, que impossibilita seu uso, extinção de espécies por inadequação de reprodução e sobrevivência em corpos hídricos poluídos e possibilidade de consequente colapso de ecossistemas inteiros.

**Palavras-chave:** Economia ambiental, preservação, política ambiental, recursos hídricos.

## **1 – INTRODUÇÃO**

Os recursos naturais são a fonte de sustento da produção, pois toda mercadoria é proveniente, primariamente, de insumos retirados da Terra; até mesmo os intangíveis (tecnologia de informação) e os serviços necessitam de derivados do solo, da água etc. Fato é que a natureza sempre veio à tona para os estudos clássicos da economia, mas não com a preocupação ecológica, como demonstra “nos primórdios da formação da teoria econômica, os recursos naturais exerceram um papel central, mas como explicação de fonte material de riqueza” (ENRIQUEZ, 2010), a origem da riqueza produzida é a natureza.

Os fisiocratas acreditavam que o excedente produtivo se encontrava na agricultura, Adam Smith ressaltava a natureza como origem da produção, Thomas Malthus acreditava que

a expansão da agricultura não acompanharia o crescimento populacional, David Ricardo pregava teorias de renda da terra baseadas na fertilidade e disponibilidade escassa destas; mostrando a preocupação das teorias clássicas do séc. XIX com “o possível comprometimento da expansão capitalista como decorrência da escassez de recursos naturais” (ENRÍQUEZ, 2010). A partir da revolução marginalista-utilitarista, o estudo da economia foi tomado pela análise marginal, a ciência passou a ser tratada em aspectos maximizadores baseados em indivíduos auto-interessados, aumentando a ênfase dos modelos matemáticos, de agregados macroeconômicos, financeiros, monetários, ainda dando pouca importância para a questão ecológica.<sup>1</sup>

Além do que, o desenvolvimento das forças produtivas ocasionou uma evolução de tecnologia, partindo da Revolução Industrial, que permitiu avanços na produção em várias esferas (agrícola, industrial, serviços) que revolucionaram a produção, e provocaram significativas mudanças em relação ao impacto dessa expansão na natureza<sup>2</sup>.

A “época de ouro” vivenciada pelo capitalismo no pós Segunda Guerra Mundial representa o auge desse desenvolvimento, com várias nações, por todo o mundo, observando taxas de crescimento anuais invejáveis até para países desenvolvidos nos dias de hoje. Entre os dois períodos citados, aparentemente a preocupação com a exploração de recursos parece fugir do círculo central de debate, dando espaço a ideias concernentes a uma alocação eficiente de recursos, em modelos de mercado pautados em maximização de bem-estar. Na formulação de modelos teóricos, falta o senso de que talvez as fontes exploradas possam, apesar de abundantes, um dia não serem mais suficientes para atender não só a população, mas principalmente os interesses individualistas de expansão desenfreada.

Começa-se, a partir do último quartel do século XX, a ser observada a possibilidade de que, por exemplo, poderia haver alternativas para as fontes de energia, impulsionadas em primeiro momento pelas crises do petróleo na década de 1970, e depois observadas pelo alto grau de poluição em centros urbanos concentrados e desenvolvidos, ocasionado pela matriz energética baseada em combustível fóssil e indústrias pela energia térmica carvoeira; a perseguição do crescimento, aliada à matriz energética, assim, “[...]abriu caminho para uma

---

<sup>1</sup> “O estudo da economia dos recursos naturais tem adquirido importância crescente em várias correntes do pensamento econômico, mas a abordagem dominante ainda é a da economia neoclássica. [...] Outras abordagens mais amplas a antecederam[...]e outras mais contemporâneas se mostram como alternativas que podem expandir esse campo de percepção, como é o caso da economia ecológica.” (ENRÍQUEZ, 2010, p. 50).

<sup>2</sup> “Com a Revolução Industrial a capacidade da humanidade de intervir na natureza deu um novo salto colossal e que continua a aumentar sem cessar. [...] Um exemplo significativo neste sentido foi o uso intensivo de fertilizantes químicos baratos que, em muitas regiões, mascarou o efeito da erosão dos solos sobre a produtividade agrícola.” (ROMEIRO, 2010, p. 6).

expansão inédita da escala das atividades humanas, que pressiona fortemente a base de recursos naturais do planeta” (ROMEIRO, 2010, p. 6).

Dessa forma, é notório que não se pode mais pensar em desenvolvimento, expansão, aumento de produção, sem levar em conta os danos que possam ser causados à natureza pela ação do homem, ou seja, uma noção básica de desenvolvimento sustentável.

O nosso estudo está dividido em cinco seções, com esta primeira inclusa como introdução, e a partir daqui estruturado da seguinte forma: na segunda seção, destacar os aspectos principais num sumário das chamadas Economia do Meio Ambiente e Economia Ecológica, da relação da teoria econômica com a alocação de recursos naturais em contraponto com a ideia pautada na Física Termodinâmica e as limitações do nosso planeta; na terceira seção, apresentamos uma análise sobre os recursos hídricos e bacias hidrográficas no Brasil; na quarta seção, discutimos a questão da poluição, seus efeitos sobre as águas e sua alocação, a importância da política e a preservação de recursos hídricos, salientando a importância de um desenvolvimento econômico sustentável, que não agride os recursos naturais e permita o acúmulo responsável de riqueza e a expansão produtiva consciente, e também mostrando dois casos concretos sobre a poluição de água nos Estados Unidos; na última seção, fazemos as considerações finais.

## **2 – DUAS CORRENTES DA ECONOMIA SOBRE OS RECURSOS NATURAIS**

O estudo da microeconomia pode ser demonstrando basicamente como o que mostra as decisões maximizadoras dos agentes econômicos, como famílias e empresas e suas consequentes alocações de recursos, de acordo com suas dotações e preferências, encontram um preço e quantidade ótimos praticados em cada mercado. A partir disso, a eficiência econômica é maximizada, ou seja, os agentes componentes do mercado se encontram na melhor situação possível de oferta e consumo, visto os condicionantes observados.<sup>3</sup>

As forças de oferta e demanda levam a uma posição de alocação eficiente através da livre concorrência de preços, ajustando-se em um patamar que atenda otimamente tanto os ofertantes de um bem ou serviço<sup>4</sup>, assim como aqueles que o demandam<sup>5</sup>.

---

<sup>3</sup> “As firmas visam à maximização dos lucros. Já os indivíduos procuram alcançar o maior bem-estar possível. No entanto, existem várias ações realizadas por empresas ou indivíduos que afetam, positiva ou negativamente, outras empresas ou indivíduos.” (ANDRADE, 2010, p. 17).

<sup>4</sup> “[...] A curva de oferta individual apresenta rendimentos decrescentes dos insumos de produção. Ou seja, quanto maior o nível de produção menor a produtividade marginal do fator, mantidos os demais fatores constantes. [...] Quando os preços sobem, maior será a quantidade ofertada.” (MOTTA, 2006, p. 177).

Assim, o preço é decidido livremente dentro das escolhas ótimas tanto da oferta quanto da demanda, dentro de suas preferências, restrições e custos; o mercado, então “tende naturalmente para o equilíbrio neste preço, o que denominaremos de equilíbrio estável, pois qualquer desajuste entre quantidade ofertada e demandada tende a ser corrigido pelo livre sistema de preços” (MOTTA, 2006, p. 177).

Um dos pontos de grande importância para compreender a ação do homem e suas consequências para a natureza, por exemplo, é o conceito da externalidade que entende-se como a ação de um agente econômico que influencia na decisão maximizadora do outro. Essa ação pode causar benefícios para os outros (externalidade positiva), como também influenciar de forma negativa as decisões de outrem (externalidade negativa), ou simplificando: “sempre que terceiros ganham sem pagar por seus benefícios marginais ou perdem sem serem compensados por suportarem o malefício adicional” (MOTTA, 2006). Ademais, recursos naturais são bens públicos e não-exclusivos; ao não se poder definir os direitos de propriedade, não podem ser facilmente alocados pela livre negociação maximizadora. A ação da política é de forma que o objetivo da negociação é a persecução de um resultado de equilíbrio ótimo, que maximize os benefícios sociais e minimize os custos privados e não esgote os recursos hídricos através da utilização sem precedentes.

Essas são as bases da teoria econômica que balizam o estudo da economia do meio ambiente “que se conhece por ‘economia dos recursos naturais’; é um campo derivado da teoria microeconômica que emerge das análises neoclássicas a respeito da utilização [...] de todos os recursos naturais [...]. O foco principal é o uso eficiente desses recursos, ou o ‘uso ótimo’”. (ENRÍQUEZ, 2010, p. 50).

A economia do meio ambiente se baseia nos modelos microeconômicos para encontrar os resultados ótimos de utilização dos recursos naturais, bem como os modelos em geral, que encontram aqueles para qualquer escolha ótima de agente econômico.

Assim, a poluição do ar pela fumaça expelida dos escapamentos dos carros, dos rios pelo despejo de produtos tóxicos remanescentes das empresas e do lixo dos cidadãos, a expansão de terras de cultivo com derrubada de florestas etc. constituem tipos de falhas de mercado muito importantes de se analisar, pois influem diretamente na qualidade dos recursos naturais, e provocam danos aos ecossistemas existentes nas regiões afetadas.

---

<sup>5</sup> “A demanda por um bem ou serviço será função do nível de renda, [...] preferências do consumidor e do preço observado. Assim, o consumidor, dada a sua restrição orçamentária e preferências, escolhe a cesta de consumo que maximiza seu bem-estar comparando preços e ganhos de satisfação [...] quanto maior a quantidade consumida deste bem, menor o ganho [...] quando os preços sobem, menores quantidades do bem são consumidas.” (MOTTA, 2006, p. 177).

O que deve se levar em conta para a economia dos danos causados pela ação do homem à natureza é, por exemplo, como isso afeta as decisões tanto das famílias, das instituições governamentais e das empresas e que o mercado, por si só, não é capaz de solucionar. Um rio poluído, por exemplo, faz os municípios incorrerem de custos maiores para tratar a água que será distribuída à população, e isso pode representar tarifas maiores às famílias e empresas; também há o risco de problemas de saúde, e o governo ter maiores gastos em tratamentos médicos às pessoas afetadas pela poluição do rio, ou problemas respiratórios causados pela poluição do ar de automóveis e fábricas.

Dificulta a ótima distribuição dos recursos o fato de eles serem bens públicos, ou seja, podem ser usados por todos, ao mesmo tempo e sem exceções – não-exclusivos – em contraste com a propriedade privada. Assim, não se pode definir quantas pessoas vão usufruir de um bem, e de que forma, para haver uma valoração correta do recurso e uma alocação eficiente do ponto de vista microeconômico. De forma que é difícil conseguir precificar tais recursos, no caso de “uso do recurso quando não há exclusividade de direitos de uso ou de propriedade. Assim, preços não servem para racionar o uso e gerar receitas para sua conservação resultando em exaustão ou degradação.” (MOTTA, 2006, p. 181).

A valoração dos recursos do meio ambiente é feita no sentido de buscar a eficiência econômica que os mercados automaticamente alcançam quando os bens podem ser precificados e comercializados sem impedimentos, balizando a política pública visando o bem-estar da população pela tentativa de internalizar nos custos dos agentes as externalidades negativas:

[...] são parte do arcabouço teórico da microeconomia do bem-estar e são necessários na determinação dos custos e benefícios sociais quando as decisões de investimentos públicos afetam o consumo da população e, portanto, seu nível de bem-estar. (MOTTA, 2006, p. 13).

Esse processo é importante, pois o meio ambiente não serve apenas à economia, mas ao conjunto da sociedade; tem importância não só para quem usufrui diretamente dos recursos naturais, mas para a manutenção ecossistêmica, preservação de recursos ameaçados e pelo dever cidadão com as gerações futuras, pontos que são levados em consideração pelas pessoas quando advogam por ações em prol da natureza, e pelos agentes governamentais que formulam as políticas de gestão dos recursos, baseados em uma noção mais moderna de desenvolvimento sustentável.

## 2.1 – Economia Ecológica e a precaução com o Meio Ambiente

Como mostram Oliveira & Andrade (2012), a corrente demonstrada na parte anterior é de Economia Ambiental Neoclássica, que dá ênfase no progresso tecnológico para além dos limites biofísicos do planeta, atuando em externalidades ou na valoração dos recursos naturais. A livre negociação, o livre comércio, a estrutura econômica dariam suporte para os modelos que buscam a otimização das decisões, resultando numa alocação ótima para os agentes envolvidos.

O ponto de partida da Economia Ecológica é justamente num contraponto do arcabouço teórico do que é conhecido como *mainstream*, “a chamada Economia Ecológica, cujos estudos surgem no fim da década de 1980 a partir do reconhecimento da insuficiência do esquema analítico convencional para lidar com problemas ambientais complexos” (OLIVEIRA & ANDRADE, 2012, p. 77). Esses autores defendem uma noção econômico-ecológica que reconhece as limitações ambientais da atividade econômica, de forma que a política deve ser focada na preservação dos recursos naturais, de forma precavida.

A ideia importante dentro da Economia Ecológica é a ligação com princípios da Física Termodinâmica, como mostram Oliveira & Andrade (2012). Georgescu-Roegen (1971) foi quem rompeu com o pensamento tradicional e passou a incorporar, assim como a visão dos economistas clássicos como Adam Smith, a relação do homem com a natureza e a atividade econômica. A partir da primeira lei da termodinâmica, que diz que matéria e energia não podem ser criadas ou destruídas, apenas transformadas, “devemos entender o sistema econômico como um sistema aberto, que realiza trocas de matéria e energia com um sistema maior e fechado (o planeta Terra)” (OLIVEIRA & ANDRADE, 2012, p. 78); a atividade econômica extrai da natureza seus insumos (*input*) de baixa entropia para a produção (*output*), gerando disso rejeitos de alta entropia (“transumos” ou *throughput*) e disso

A segunda lei da termodinâmica, a chamada lei da entropia, afirma que existe uma tendência inexorável de acúmulo de energia de alta entropia no universo, de modo que esta se torna impossível de ser reutilizada para fins de realização de trabalho humano. (OLIVEIRA & ANDRADE, 2012, p. 78)

É a partir dessa concepção sobre as limitações do nosso sistema que se formula a crítica à Economia do Meio Ambiente Neoclássica, pois de pouco vale um estudo de modelos baseados na otimização, com agentes econômicos racionais preocupados com seus resultados maximizadores individuais, sem que se reconheça não só como suas ações podem ser

prejudiciais aos ecossistemas, mas também sem a noção de como o nosso planeta tem suas próprias limitações físicas; mesmo que a tecnologia se desenvolva, pelas leis da física, é imutavelmente impossível que energia possa ser criada.

### **3 – ANÁLISE DE RECURSOS HÍDRICOS**

Os recursos hídricos representam uma parte predominante do nosso planeta, cobrindo mais de 70% de sua superfície. Apesar disso, boa parte da água existente no planeta se encontra nos mares e oceanos, e não é potável nem própria para outros usos, como irrigar plantações. Como mostram THOMAS & CALLAN (2010), “A maior parte do suprimento de água doce – aproximadamente 77%, segundo os cálculos – encontra-se na forma de gelo e neve”, ou seja, a água doce disponível no planeta “menor do que a trigésima parte de toda a água existente na Terra”, que já não é abundante, não se encontra em sua maior parte acessível ao uso. Além disso, o que está disponível ainda tem a possibilidade de ter sua qualidade afetada pela poluição.

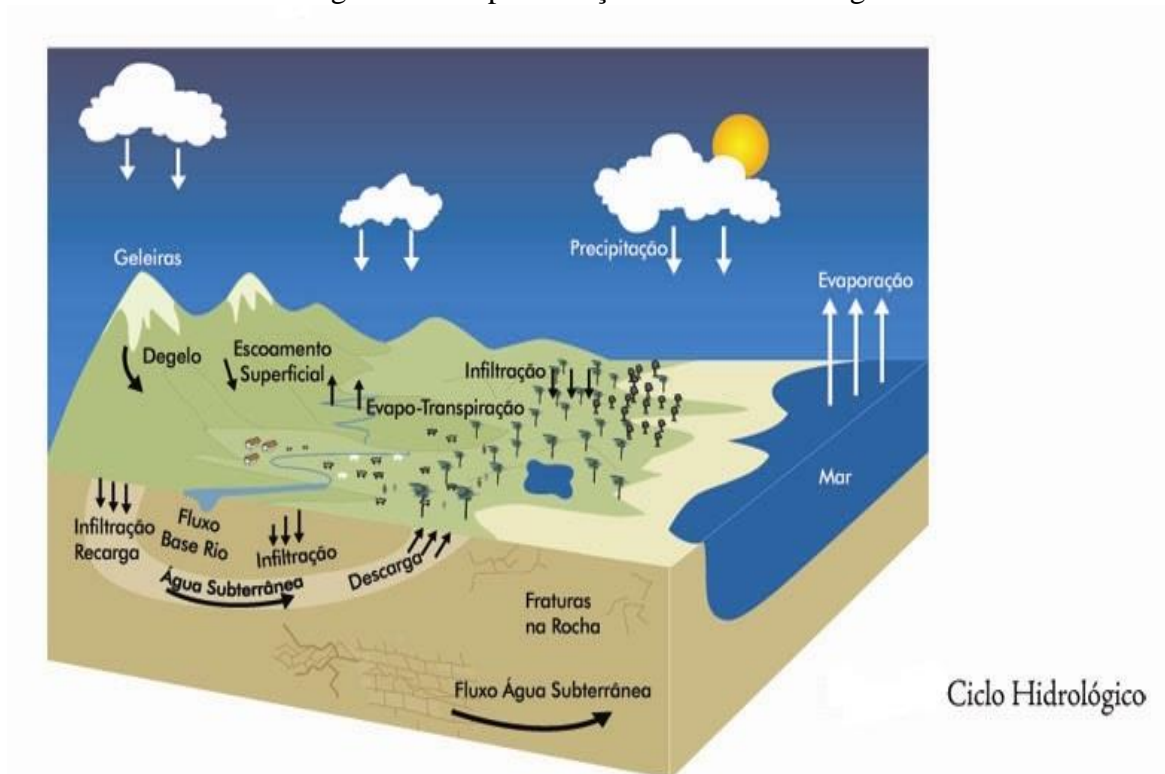
A água passa por um ciclo interdependente na natureza, o ciclo hidrológico como visto na figura 3.1, que “modela o movimento natural da água da atmosfera terrestre para a superfície e para debaixo do solo, retornando para a atmosfera por meio de uma série de processos naturais” (THOMAS & CALLAN, 2010). Por ser completamente interligado, qualquer fase do ciclo, seja na superfície ou subterrânea que sofra com a ação de poluentes de fábricas, automóveis ou despejo de esgoto, pode afetar a qualidade da água em outras localidades, comprometendo o uso do recurso para diversas populações.

Os poluentes podem ser controlados de formas variadas, a partir da tecnologia existente que reduz o impacto, ou como é feito no Brasil através dos Comitês de Bacias Hidrográficas, que definem metas e estratégias, através de cobrança, financiamento de projetos, regulações etc.

Fica evidente que o nível de desenvolvimento observado nos países influencia na análise, alguns fatores interferem em como a água é utilizada e em que intensidade, como o tamanho da produção industrial com maiores demandas de água. A partir daí, o planejamento dos gestores muda; por exemplo, a agricultura, o movimento de expansão da indústria, o

crescimento das cidades, o crescimento da população, pois de tal forma o consumo aumenta em escala que não pode ser acompanhada pelos recursos, que são finitos.<sup>6</sup>

Figura 3.1: Representação do ciclo hidrológico.



Fonte: Webpage do Ministério do Meio Ambiente.

A situação dos recursos hídricos é sempre questão primordial no debate da economia ecológica. A água é crucial para a existência da vida, e esta se desenvolve, multiplica ao redor do ciclo da água no planeta, como demonstrado pela figura 3.1 acima. Especialmente no Brasil, essa discussão é importante pelo fato do país ter uma extensão continental, e como mostra SANTOS (2010), “apresenta baixa cobertura de serviços de saneamento e sistemas de abastecimento com altas taxas de perdas físicas”.<sup>7</sup>

Assim como deve ser observada a qualidade dos recursos hídricos disponíveis, também é crucial conhecer os eventuais tipos de poluição, e traçar estratégias de forma a mitigar a ação degradante às reservas naturais, e trabalhar de forma a disponibilizar uma água de qualidade para o uso da população.

<sup>6</sup> “De acordo com informações divulgadas pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) “o total de água globalmente retirada de rios, aquíferos e outras fontes aumentou nove vezes, enquanto o uso por pessoa dobrou e a população cresceu três vezes.” (ENRÍQUEZ, 2010, p. 51).

<sup>7</sup> “O Brasil[...]é afetado tanto pela escassez de recursos hídricos quanto pela degradação dos recursos causada pela poluição de origem doméstica, industrial e agrícola. Ainda existem [...] 40 milhões de pessoas sem abastecimento de água e 80% do esgoto não é coletado.” (SANTOS, 2010, p. 335).



## **4 – POLUIÇÃO DE CORPOS HÍDRICOS**

Como já salientamos anteriormente através da Economia Ecológica e sua ideia junto com a Física Termodinâmica, matéria e energia não podem ser criados; assim, o debate teórico dá foco para uma precaução com os recursos naturais, em si mesmo significando que um planejamento de atividade econômica em que “existe incerteza quanto ao futuro, o melhor a se fazer em termos de política econômica é agir de forma precaucionista” (OLIVEIRA & ANDRADE, 2012, p. 79). Isso significa que deve haver uma preocupação da autoridade estatal quanto aos recursos naturais para que seja primado a mentalidade pela preservação dos mesmos.

### **4.1 – Política ambiental e preservação**

A ação governamental é de suma importância na Economia do Meio Ambiente para internalizar o efeito das externalidades, mitigar os efeitos da poluição dos recursos hídricos e garantir a qualidade da água para o uso da população em geral.<sup>8</sup>

Os recursos hídricos encontram-se no “problema dos comuns”: por não haver restrição ao seu uso, alguns usuários consomem de forma a afetar a qualidade do bem oferecido, e influenciar negativamente no consumo alheio, sem que haja uma devida contraparte dessa externalidade negativa; as alternativas governamentais se apoiam no sentido de que a ação dos vários agentes em relação aos recursos hídricos seja internalizada pelos mesmos e, o custo gerado para eles, assim, faça com que eles reduzam as ações danosas ao meio ambiente: “o dano causado pela poluição é um custo social, uma externalidade negativa, resultante do fato de um agente econômico, pela sua atividade, gerar um custo pelo qual outro agente tem que pagar” (MOTTA, 2010).

O efeito da poluição de recursos hídricos pode se alastrar para várias outras questões, como de saúde pública, pois um despejo tóxico de uma indústria em um rio, ou a penetração de uma substância química pelo solo que atinja as reservas subterrâneas de água, contaminam esta e constituem sério risco à saúde da população. Como mostra THOMAS & CALLAN (2010) em um exemplo nos EUA sobre a contaminação do mercúrio “aumentaram as preocupações sobre as mudanças observadas e os riscos intrínsecos da exposição”. O

---

<sup>8</sup> “A não ser que haja intervenção governamental, os suprimentos de água provavelmente serão utilizados em excesso e contaminados. A política efetiva para a água depende de[...]avaliação[...]da qualidade da água existente, do estabelecimento de objetivos adequados e da criação de instrumentos eficazes que conciliem os dois anteriores.” (THOMAS & CALLAN, 2010, p. 329).

mercúrio presente na água se acumula nos peixes, e a população que o consome incorre de sérios problemas, “porque o mercúrio é prejudicial ao sistema nervoso”.

A internalização da ação desestabilizadora dos agentes, que não pode ser automaticamente resolvida por não se verificar o teorema de Coase:

[...] se os agentes econômicos puderem negociar, sem custos e com possibilidade de obter benefícios mútuos, o resultado das transações eliminará as externalidades e alocará eficientemente os recursos, independente de como estejam especificados os direitos de propriedade (ORTIZ & FERREIRA, 2004, p. 37).

É feita tal internalização a partir da intervenção governamental, basicamente por duas ações, ou de instituição de uma taxa, ou de política de comando-e-controle.

A taxa, conhecida como taxa pigouviana, foi idealizada por Arthur Cecil Pigou e, basicamente, tem o objetivo de corrigir o mercado; para Pigou, a externalidade gera um custo para todos que usufruem do recurso, e a taxa seria uma forma do poluidor agregar na sua composição de custos a ação poluidora, e assim eliminar a ineficiência do mercado.<sup>9</sup>

Já a política de comando-e-controle, segundo CÁNEPA (2010), trata “da busca e análise de alternativas de abatimento da poluição que atinjam metas socialmente estabelecidas ao menor custo possível”. Essa política consiste em, basicamente, manter a propriedade de recursos, como os hídricos, nas mãos do Estado, e a sociedade definir padrões de qualidade, metas e estratégias para atingir e manter os padrões estabelecidos dos recursos naturais. No Brasil, para os recursos hídricos, temos o exemplo da instituição da Política Nacional de Recursos Hídricos em 1997 e da ANA – Agência Nacional de Águas – em 2000, e espelhada em modelos europeus, criando comitês de bacias hidrográficas, “verdadeiros ‘parlamentos das águas’” (CÁNEPA, 2010), que traçam planos e diretrizes para os rios da bacia que compõem, e responsáveis pelas cobranças de uso das águas, que tem o intuito de levar o consumo da bacia a níveis não-abusivos e cujos recursos são revertidos para investir na bacia.

O caso exemplar de 2002, como mostra CÁNEPA (2010) é do Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul (CEIVAP), que foi o primeiro no país a instituir a cobrança pelo uso da água. Segundo SANTOS (2010), os objetivos dessa cobrança devem ser de garantir a eficiência econômica, incorporando os custos sociais, reduzir os impactos ambientais e implementá-la de forma progressiva de forma a garantir a aceitabilidade da cobrança.

---

<sup>9</sup> Para mais sobre a taxa pigouviana, ver CÁNEPA (2010).

Assim, a política de recursos hídricos é aquela em prol da manutenção das reservas de água, de garantia da qualidade da água e prevenção da poluição. Ainda assim, o Brasil, por exemplo, carece de políticas e investimento tanto para combater a poluição quanto em saneamento básico.

Mas se passarmos para uma ênfase na Economia Ecológica, o quadro é um pouco mais alarmante; numa análise sobre a política econômica brasileira pós-2008 num enfoque de Macroeconomia Ambiental, Oliveira & Andrade (2012) afirmam que “chama atenção o fato de que não se percebe em nenhuma política adotada qualquer critério de sustentabilidade ecológica” (OLIVEIRA & ANDRADE, 2012, p. 86), dando sentido que a política econômica anti-cíclica que foi adotada, ao invés de sustentável, seria apenas “socorrista”.

## **4.2 – Casos concretos**

Há alguns casos interessantes a serem aqui comentados, para demonstrar a ação humana causadora de poluição das águas, ao redor do mundo e no Brasil. Uma das situações clássicas lembradas tornou-se até filme de Hollywood, em volta da história de Erin Brockovich. Além disso, comentaremos também nessa parte outro caso mais recente, que envolve a contaminação da água na cidade de Flint, no estado de Michigan, ambos os casos ocorridos nos Estados Unidos.

### **4.2.1 – A contaminação por cromo: o caso Anderson vs. Pacific Gas & Electric Co., nº BCV00300**

Erin Brockovich era uma mãe divorciada de três filhos que, ao se mudar para o Vale do São Francisco, na Califórnia, após se envolver num sério acidente de trânsito na cidade em que morava antes (Reno, no estado de Nevada), contrata o escritório Masry & Vititoe para representá-la no caso do acidente, em que ela ganha um pequeno acordo. Precisando de um emprego, ela acaba aceitando uma posição trabalhando no próprio escritório, onde conhece o advogado Ed Masry e se envolve no caso sobre a poluição.<sup>10</sup> Erin acaba encontrando arquivos sobre o caso da cidade de Hinkley, também na Califórnia, em que a Pacific Gas & Electric Co. (PG&E) era acusada de, entre 1952 e 1966, poluir os reservatórios subterrâneos de água

---

<sup>10</sup> A estória aqui resumida pode ser encontrada com mais detalhes em <http://www.brockovich.com/my-story/>.

da cidade com o cromo hexavalente, que era utilizado na Estação de Compressão de gás da empresa para prevenir que os compressores não enferrujassem.

O problema é que o uso desse composto químico acabou poluindo a água pelo despejo de resíduos do processo em corpos hídricos locais<sup>11</sup>, causando vários problemas de saúde para a população local. O cromo hexavalente é cancerígeno<sup>12</sup>, e seu uso industrial contaminou os reservatórios aquáticos subterrâneos e prejudicou os habitantes da cidade. Erin, mesmo sem experiência na área jurídica ou até mesmo grau superior em Direito, atuou como intermediária da firma de advocacia e os residentes da cidade, para procurar por evidências para montar o caso contra a companhia e buscar as devidas indenizações para os moradores, que sofriam de males como câncer e transtornos digestivos por causa da contaminação da água, para montar um processo legal, eventualmente ganhando, após uma longa batalha, um acordo em 1993 com a PG&E de indenização no valor de US\$ 333 milhões. Por causa do impacto da poluição na região de Hinkley, o *State Water Resources Control Board* da Califórnia tomou uma atitude pioneira e estabeleceu, em 1º de Julho de 2014, um nível máximo de contaminação de 10 partes por bilhão (ppb) do cromo hexavalente, para prevenir que o uso do composto na atividade industrial ao redor do estado pudesse continuar danificando a saúde dos moradores, demonstrando um exemplo de ação normativa extra-mercado.

#### **4.2.2 – A contaminação da água de Flint, Michigan**

O suprimento de água encanada da cidade de Flint era feito por captação do Lago Huron, em que o município pagava a cidade de Detroit por essa captação. Apesar de estar localizada na região dos Grandes Lagos da América do Norte, mesmo assim era necessário que se captasse água de rios afora; a razão disso é que o Rio Flint, que corre na cidade, é sabidamente sujo. Ao passar por uma crise financeira em 2011, o governo resolveu economizar dinheiro ao trocar a captação de água do Lago Huron para o Rio Flint, sem imaginar as consequências que isso poderia trazer à população local. Porém, após um tempo, começam a aparecer relatos de locais sobre a aparição de problemas de saúde – como perda

---

<sup>11</sup> Para mais sobre, ver: [http://www.swrcb.ca.gov/rwqcb6/water\\_issues/projects/pge/index.shtml](http://www.swrcb.ca.gov/rwqcb6/water_issues/projects/pge/index.shtml)

<sup>12</sup> Para mais sobre os efeitos do cromo hexavalente ver relatório disponível em: [http://www.waterboards.ca.gov/drinking\\_water/certlic/drinkingwater/documents/chromium6/chromium\\_fact\\_sheet\\_2015\\_final.pdf](http://www.waterboards.ca.gov/drinking_water/certlic/drinkingwater/documents/chromium6/chromium_fact_sheet_2015_final.pdf)

de cabelo e assaduras<sup>13</sup> – que seriam atribuídos às condições impróprias da água do Rio Flint (como a presença de altos níveis de chumbo) para o consumo humano.<sup>14</sup>

Uma equipe de pesquisa independente do Instituto Politécnico e Universidade Estadual da Virgínia (Virginia Tech, como é mais conhecida), resolveu prestar auxílio à situação através de iniciativa voluntária, emitindo relatórios sobre as condições da água consumida pela cidade.<sup>15</sup> Altos níveis de exposição ao chumbo estão relacionados a causar diversos e sérios sintomas e efeitos à saúde, desde doença cerebrovascular, elevação de pressão arterial, dor abdominal, constipação, náusea, vômito, perda de peso, alterações de hormônios em glândulas pituitária, tireóide e testicular entre outros problemas.<sup>16</sup>

Fica claro, dessa forma, como o governo não só é importante para regular a atividade produtiva, que porventura não internalize os efeitos da sua produção para os reservatórios hídricos da sua região, mas também como esse mesmo governo não pode prescindir de seu próprio dever de suprimento de água de qualidade para sua população, em vistas a fazer cortes orçamentários e economizar em resultados fiscais. Os dois casos expostos são exemplos de ações normativas extra-mercado, o que evidencia que apenas as forças de mercado, para o caso de recursos hídricos, não são suficientes para garantir o consumo consciente de um bem tão precioso para a vida.

## 5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

O artigo procurou debater sobre as dificuldades de uma abordagem puramente otimizadora dos recursos hídricos, a importância da água no ecossistema, o papel da política governamental para garantir a manutenção da qualidade da água para a população e alguns problemas causados pela ação humana poluidora, que chamam atenção para a necessidade de uma atuação reguladora da atividade econômica para mitigar eventuais efeitos danosos para os recursos hídricos, como demonstrado pelos exemplos de casos concretos.

A Economia do Meio Ambiente, que se encaixa dentro da economia neoclássica ortodoxa, tem um foco sobre a alocação ótima dos recursos naturais e modelos baseados na

---

<sup>13</sup> Como visto nessa reportagem do Daily Mail: <http://www.dailymail.co.uk/news/article-2978777/Protests-water-taste-smell-city-breaks-tie-Detroit.html>

<sup>14</sup> Baseado em reportagem da CNN. Para mais, ver: <http://edition.cnn.com/2016/01/11/health/toxic-tap-water-flint-michigan/>

<sup>15</sup> Para ver mais sobre os objetivos do estudo, ver: <http://flintwaterstudy.org/about-page/about-us/>.

<sup>16</sup> Um relatório completo sobre os efeitos de alta exposição pode ser visto em: <http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp13.pdf>

livre negociação de indivíduos auto-interessados; sem intervenção, isso levaria a um resultado ótimo, em que nenhum indivíduo estaria em melhor situação sem piorar a situação do outro.

Já a Economia Ecológica procura evidenciar o caráter finito dos recursos do planeta, alertando para a utilização desmedida visando o ganho máximo. Baseando-se na Física Termodinâmica, os autores nessa linha tentam chamar atenção para os limites biofísicos de nossos sistemas e também da alta entropia dos resíduos do processo produtivo. Dentro dessa visão, o importante é salientar como a água do planeta não só é finita, mas também os despejos de resíduos podem prejudicar muito a qualidade da água.

Não que a Economia do Meio Ambiente não reconheça os problemas da poluição ou utilização desmedida; mas a solução apresentada é intra-mercado, com o objetivo de internalizar os custos sociais das externalidades nos custos privados dos agentes, já que dentro do arcabouço neoclássico, o problema é da decisão individual. Isso, porém, pode não ser suficiente para garantir o uso responsável da água; uma solução de internalização de custos sociais pelo uso da água pode levar os agentes a tentar reduzir custos para baratear o processo. Como visto pelos exemplos, essa tentativa de barateamento pode ter origem tanto em empresas quanto em governos, tendo como efeito a piora na qualidade da água fornecida e, por conseguinte, a qualidade de vida da população local.

A água é constituinte de mais da metade da superfície da Terra, é vital para a manutenção da vida e, apesar da sua aparente abundância, suas reservas próprias para consumo humano são escassas, e até hoje sofrem com a ação do homem que paulatinamente compromete a qualidade da água por volta do planeta.

Isso notadamente traz resultados que, vistos da ótica econômica, são ineficientes para a alocação dos recursos hídricos para a população, geram custos maiores para as instituições governamentais, autarquias e comitês que gerenciam as bacias hidrográficas, e podem significar a escassez das reservas de água em algumas áreas, por elas não terem qualidade aceitável para o uso, como água potável, para uso industrial, agrícola etc. Como pudemos ver também, há casos de como a ação negativa da externalidade da atividade industrial causou poluição de recursos hídricos, como visto no caso das regiões norte-americanas de Hinkley, no Michigan, e como a ação governamental que não se preocupa com a qualidade da água oferecida à população pode afetar a saúde de seus moradores, pelo caso observado em Flint, no estado da Califórnia.

As tarifas e regulações que combatem a poluição dos rios e lençóis freáticos de substâncias químicas tóxicas, os investimentos em infraestrutura básica como saneamento e as

metas de consumo sustentável e consciente são necessários para evitar a deterioração dos recursos hídricos e permitir que não só as águas possam estar à disposição para seu objetivo principal da manutenção da vida no globo, mas que possam ser consumidas também para permitir o progresso econômico sem tensionar esse objetivo.

## 6 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, Eduardo de Carvalho. *Externalidades*. In: BIDERMAN, Ciro & ARVATE, Paulo (Org.). **Economia do Setor Público**. 8. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Ciclo hidrológico**. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/agua/recursos-hidricos/aguas-subterraneas/ciclo-hidrologico>>. Acesso em 11/06/2016 às 15:33.

BOARD, State Water Resources Control. **Hinkley Compressor Station Chromium Contamination Cleanup**. Disponível em: [http://www.swrcb.ca.gov/rwqcb6/water\\_issues/projects/pge/index.shtml](http://www.swrcb.ca.gov/rwqcb6/water_issues/projects/pge/index.shtml). Acesso em: 15/06/2016 às 13:42.

BROCKOVICH, E. **Erin Brockovich, Consumer Advocate**. Disponível em: <http://www.brockovich.com>. Acesso em: 14/06/2016 às 13:39.

CALIFORNIA WATER BOARDS. **Frequently Asked Questions about Hexavalent Chromium in Drinking Water**. Disponível em: [http://www.swrcb.ca.gov/rwqcb6/water\\_issues/projects/pge/index.shtml](http://www.swrcb.ca.gov/rwqcb6/water_issues/projects/pge/index.shtml). Acesso em: 15/06/2016 às 13:44.

CÁNEPA, Eugenio Miguel. *Economia da poluição*. In: MAY, Peter H. (org.). **Economia do Meio Ambiente: teoria e prática**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

CNN. **How tap water became toxic in Flint, Michigan**. Disponível em: <http://edition.cnn.com/2016/01/11/health/toxic-tap-water-flint-michigan/>. Acesso em: 14/06/2016 às 20:01h.

DAILY MAIL. **Is Detroit being poisoned through its water? Residents of Flint claim rashes and hair loss are result of polluted supplies**. Disponível em: <http://www.dailymail.co.uk/news/article-2978777/Protests-water-taste-smell-city-breaks-tie-Detroit.html>. Acesso em 11/06/2016 às 11:34h.

ENRÍQUEZ, Maria Amélia. *Economia dos recursos naturais*. In: MAY, Peter H. (org.). **Economia do Meio Ambiente: teoria e prática**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

MAY, Peter H. (org.). **Economia do Meio Ambiente: teoria e prática**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

MOTTA, Ronaldo Seroa da. **Economia ambiental**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006.

GEORGESCU-ROEGEN, N. **The Entropy Law and the Economic Process**. Cambridge, USA: Harvard University Press, 1971. 457p.

ROMEIRO, Ademar Ribeiro. *Economia ou economia política da sustentabilidade*. In: MAY, Peter H. (org.). **Economia do Meio Ambiente: teoria e prática**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

SANTOS, Marilene Ramos M. *O princípio poluidor-pagador e a gestão de recursos hídricos: a experiência europeia e brasileira*. In: MAY, Peter H. (org.). **Economia do Meio Ambiente: teoria e prática**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

OLIVEIRA, Wagner Faria de & ANDRADE, Daniel Caixeta. **Economia Ecológica, capitalismo e crises econômicas**. Revista Soc. Bras. Economia Política. São Paulo, nº33, p.73-101, outubro 2012.

ORTIZ, Ramon Arigoni & FERREIRA, Sandro de Freitas. *O papel do governo na preservação do meio ambiente*. In: BIDERMAN, Ciro & ARVATE, Paulo (Org.). **Economia do Setor Público**. 8. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

THOMAS, Janet M. & CALLAN, Scott J.. **Economia ambiental: fundamentos, políticas e aplicações**. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES. **Toxicological profile for lead**. Disponível em: <http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp13.pdf>. Acesso em: 15/06/2016 às 10:43h.

VIRGINIA TECH RESEARCH TEAM. **About Us**. Disponível em: <http://flintwaterstudy.org/about-page/about-us/>. Acesso em: 15/06/2016 às 13:47h.