

# A INSUSTENTÁVEL “CAPITAL DO PETRÓLEO”: O CASO DO ESTUÁRIO DO RIO MACAÉ

Rafael Nogueira Costa (UFRJ) · Fátima Teresa Braga Branquinho (UERJ)  
Maurício Mussi Molisani (UFRJ)

## Introdução

Iniciaremos a discussão apresentando algumas observações a respeito dos conceitos de “desenvolvimento sustentável” e “sustentabilidade”. Nesse sentido, é preciso esclarecer que, apesar da vasta literatura, não existe uma definição “doutrinária consensual” para essas expressões; pelo contrário, diversos autores apontam críticas por apresentarem um “caráter meramente teórico, vago e muito amplo” e, com isso, indicarem “pouca orientação prática” ou até mesmo serem mal compreendidos<sup>1,2</sup>. Podemos afirmar, portanto, que são noções controversas, na fala de especialistas, políticos, jornalistas e moradores de diferentes localidades que hospedam projetos técnico-científicos de diferentes matizes, interesses e agenciamentos.

Apesar da controvérsia, quase quarenta anos depois do termo desenvolvimento sustentável ter sido difundido, estabelecendo uma relação entre a conservação da natureza e o crescimento econômico-social<sup>3</sup>, o conceito ainda é um pilar para a aplicação dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente<sup>4</sup> e é empregado para aferir a forma organizacional pela qual a sociedade se utiliza dos recursos ambientais<sup>5</sup>.

De acordo com Machado<sup>6</sup>, o termo foi cunhado por Ignacy Sachs, que considerou a existência de oito tipos de sustentabilidade (social, econômica, ecológica, espacial, territorial, cultural, política nacional e política internacional) para apresentar as dimensões do que denomina ecodesenvolvimento<sup>7</sup>. Posteriormente, o termo foi amplamente difundido pela Comissão Mundial de Meio Ambiente e Desenvolvimento da Organização das Nações Unidas ou Relatório Brundtland<sup>8</sup>, ficando conhecido como “Nosso Futuro Comum”.

<sup>1</sup> MACHADO, C. J. S. (org.). **Ciências, políticas públicas e sociedade sustentável**. Rio de Janeiro: E-papers, 2012.

<sup>2</sup> SARTORI, S.; LATRONICO, F.; CAMPOS, L.M.S. Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: uma taxonomia no campo da literatura. **Revista Ambiente e Sociedade**, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 01-22, mar. 2014. Disponível em: <http://bit.ly/1tuwj3d>. Acesso em: 17 jun. 2016.

<sup>3</sup> UCN. UNEP. WWF. **The World Conservation Strategy: Living Resource Conservation for Sustainable Development**. Gland, Switzerland: International Union for Conservation of Nature (IUCN); United Nations Environment Programme. UNEP: World Wide Fund for Nature (WWF), 1980.

<sup>4</sup> BRASIL. Lei n. 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 02 set. 1981, Brasília, DF.

<sup>5</sup> ANTUNES, P. B. **Direito Ambiental**. 16ª. ed. São Paulo: Atlas, 2014.

<sup>6</sup> MACHADO, C. J. S. (org.). **Ciências, políticas públicas e sociedade sustentável**, op. cit.

<sup>7</sup> SACHS, I. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Garamond, 2002.

<sup>8</sup> WCED. WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT. **Our common future**. Oxford: Oxford University Press, 1987.

Engrossando a controvérsia entre especialistas do campo temático, Machado<sup>9</sup> afirma que o desenvolvimento nacional qualificado como sustentável deve possuir pelo menos quatro elementos, indicando a complexidade do tema e a necessidade de uma abordagem multidisciplinar: (i) crescimento econômico; (ii) defesa do ambiente; (iii) justiça social; e (iv) responsabilidade intergeracional.

Neste ensaio, apesar de pouco evidente e demandando pesquisa criteriosa, nos limitaremos a analisar a sustentabilidade ambiental (defesa do ambiente), conforme indicado por Machado<sup>10</sup>. Esse elemento apresenta como indicativo a redução da pressão antrópica sobre os sistemas naturais e a ampliação da prestação de serviços ambientais<sup>11</sup>.

É necessário frisar que, na maioria das vezes, as modificações no ambiente estão relacionadas a elementos da justiça social e da responsabilidade intergeracional<sup>12</sup>, como observado neste trabalho.

Trabalharemos empiricamente analisando o ecossistema do estuário do rio Macaé, pela sua importância na manutenção do equilíbrio ecológico na zona costeira dos oceanos e pelo seu vínculo com a cadeia produtiva da pesca<sup>13</sup>.

Este trabalho visa responder à seguinte questão: diante do cenário ambiental do estuário do Rio Macaé, é possível incorporar o discurso do desenvolvimento sustentável e sustentabilidade na “Capital do Petróleo”?

Além desta Introdução, o trabalho está organizado em três seções: (i) A “Sociedade do Hidrocarboneto” e a “Capital do Petróleo”; (ii) Ambientalização mundial e as políticas ambientais no Brasil; e (iii) Estuário do rio Macaé pelo olhar dos cientistas e dos moradores.

Diante do cenário descrito, conclui-se uma incompatibilidade entre o uso dos conceitos de desenvolvimento sustentável e sustentabilidade na “Capital do Petróleo”.

## A “Sociedade do Hidrocarboneto” e a “Capital do Petróleo”

Apesar de a história do petróleo ter começado anteriormente, foi no século XX que vivenciamos uma radical transformação com o seu advento, ao passo que vivemos hoje a “Sociedade do Hidrocarboneto”<sup>14</sup>. A corrida pelo “ouro negro” teve sua escala de maior envergadura no cenário internacional ao surgirem os primeiros veículos dotados de motores a combustão interna<sup>15</sup>.

De acordo com Yergin<sup>16</sup>, seis companhias de petróleo ocupam o *ranking* das dez maiores empresas do mundo, compondo o cenário das “maiores e mais influentes corporações do planeta”<sup>17</sup>.

<sup>9</sup> MACHADO, C. J. S. (org.). **Ciências, políticas públicas e sociedade sustentável**, op. cit., p. 167.

<sup>10</sup> MACHADO, C. J. S. (org.). **Ciências, políticas públicas e sociedade sustentável**, op. cit.

<sup>11</sup> SARTORI, S.; LATRONICO, F.; CAMPOS, L.M.S. Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: uma taxonomia no campo da literatura, op. cit., p. 4.

<sup>12</sup> MACHADO, C. J. S. (org.). **Ciências, políticas públicas e sociedade sustentável**, op. cit.

<sup>13</sup> MIRANDA, L. B.; CASTRO, B. M.; KJERFVE, B. **Princípios de Oceanografia Física de estuários**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2002. p. 25-424.

<sup>14</sup> YERGIN, D. **O petróleo**: uma história mundial de conquistas, poder e dinheiro. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2012.

<sup>15</sup> FIGUEIREDO, M. **A face oculta do ouro negro**: trabalho, saúde e segurança na indústria petrolífera *offshore* da Bacia de Campos. Niterói: Editora da UFF, 2012. p. 41.

<sup>16</sup> YERGIN, D. **O petróleo**: uma história mundial de conquistas, poder e dinheiro. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2012.

<sup>17</sup> FIGUEIREDO, M. **A face oculta do ouro negro**: trabalho, saúde e segurança na indústria petrolífera *offshore* da Bacia de Campos, op. cit., p. 43.

O petróleo é um produto intimamente imbricado nas estratégias nacionais e nas políticas globais, entrando no cenário de disputas na II Guerra Mundial e na Guerra Fria, fazendo com que países periféricos à política internacional assumissem subitamente uma posição de grande riqueza e influência, reconfigurando a dinâmica econômica e a política global<sup>18</sup>.

Esse novo modelo energético permitiu que a nossa sociedade se tornasse uma “Sociedade do Hidrocarboneto”, beneficiando produtos como o querosene. Esse produto ficou conhecido como a “nova luz”, responsável por fazer recuar a noite, estendendo assim as horas de trabalho. Além do querosene, inventamos as máquinas de combustão interna movidas por gasolina, que impulsionaram o “nascimento de uma nova civilização”<sup>19</sup>.

Como consequência global, “somos forçados a trazer nosso olhar de volta a Gaia”, que sofreu modificações tão drásticas pela ação dos humanos que inauguramos um novo período, chamado pelos “geólogos-feitos-filósofos” de Antropoceno<sup>20</sup>.

Figueiredo<sup>21</sup> reforça a discussão ao apontar que, no final do século XIX, o petróleo já havia sido incorporado ao consumo de massa quando o carvão mineral – hegemônico desde a Primeira Revolução Industrial (a partir de meados do século XVIII) – foi sendo substituído pelo óleo diesel e quando o querosene substituiu o óleo de baleia utilizado como fonte de iluminação domiciliar.

No Brasil, juridicamente, a indústria do petróleo é definida como um “conjunto de atividades econômicas relacionadas com a exploração, desenvolvimento, produção, refino, processamento, transporte, importação e exportação de petróleo, gás natural e outros hidrocarbonetos fluidos e seus derivados” (Lei nº 9.478/1997, no artigo 6º, inciso XIX).

De acordo com Leite (2009), a partir do marco inicial da atividade petrolífera no Brasil, na década de 1930, até a autossuficiência, em 2006, a natureza jurídica e a participação governamental passaram por inúmeras modificações. Duas se destacam: o monopólio estatal da Petrobras e a possibilidade de participação do capital privado, sob regime regulatório, por um modelo de concessão<sup>22</sup>.

A descoberta de reservas marítimas de petróleo e gás na Bacia de Campos, no final da década de 1970, alterou radicalmente a posição do Brasil quanto à dependência internacional de petróleo, principalmente quando o país atingiu a autossuficiência em 2006<sup>23</sup>.

Contudo, o centro da rede que estabelece conexão em terra com a Bacia de Campos ainda é o município de Macaé, funcionando como um verdadeiro parque exploratório, com muitas empresas operando em galpões, com baixo investimento arquitetônico, possivelmente esperando o próximo local para “pousar os seus tubos de perfuração”.

Piquet<sup>24</sup> (2012) ressalta que a instalação da Petrobras em Macaé, uma região historicamente baseada na produção de cana-de-açúcar e na pecuária bovina – em declínio –, provocou transformações rápidas e radicais na organização do território, acarretando mudanças na estrutura populacional, no emprego, na malha urbana, no quadro político e na cultura local.

<sup>18</sup> YERGIN, *op. cit.*

<sup>19</sup> *Ibid.*, p. 13-15.

<sup>20</sup> LATOUR, B. Para distinguir amigos e inimigos no tempo do Antropoceno. **Revista de Antropologia**, São Paulo, USP, v. 57, n. 1, 2014.

<sup>21</sup> FIGUEIREDO, M. **A face oculta do ouro negro**: trabalho, saúde e segurança na indústria petrolífera offshore da Bacia de Campos, *op. cit.*

<sup>22</sup> LEITE, F. do R. V. D. As participações governamentais na indústria do petróleo sob a perspectiva do estado-membro: importância econômica, natureza jurídica e possibilidade de fiscalização direta. **Rev. Direito GV [on-line]**, v. 5, n. 2, p. 527-548, 2009. ISSN 1808-2432.

<sup>23</sup> PINTO JUNIOR, H. Q. O novo contexto do mercado internacional do petróleo e seus impactos para o Brasil. **Petróleo, Royalties e Região**, Campos dos Goytacazes/RJ, ano XIII, v. 13, n. 50, p. 5-8, 2015.

<sup>24</sup> PIQUET, R. Petróleo e desenvolvimento regional no Brasil. In: MONIÉ, F.; BINSZTOK, J. (orgs.). **Geografia e geopolítica do petróleo**. Rio de Janeiro: Mauad X, 2012.

Seguindo uma tendência mundial, a partir das inúmeras denúncias a respeito dos riscos que a humanidade poderia sofrer pela ausência de limites na exploração dos recursos naturais, surgiu, aproximadamente na década de 1960, o debate ambiental contemporâneo<sup>25</sup>. Esse debate é a expressão da controvérsia, apontada neste estudo, que reúne diferentes atores cujas vozes – mais ou menos ouvidas – traduzem a força de um modo de vida e trabalho hegemônicos.

## **Ambientalização mundial e as políticas ambientais no Brasil**

Em decorrência do cenário descrito na seção anterior, consolida-se no mundo o processo de “ambientalização”, provocando transformações no Estado, no cotidiano dos indivíduos, no lazer e nas empresas<sup>26</sup>. Numa falsa oposição, o sonho do “progresso” e o fortalecimento do “ambientalismo” compõem o processo civilizatório contemporâneo como dois instrumentos de uma orquestra, em que um promove a entrada do outro numa sinfonia única que ressoa nossa sociedade científica e técnica. Na convergência desses processos,

O palco foi montado para um dos maiores e difíceis embates entre a defesa poderosa e crescente da maior proteção ambiental, por um lado, e, por outro, o compromisso com o crescimento econômico e com os benefícios da “Sociedade do Hidrocarboneto”, aliado às apreensões quanto à segurança energética<sup>27</sup>.

Para Foladori e Taks<sup>28</sup>, essa dicotomia vem se afirmando como uma das principais preocupações, tanto no campo das políticas públicas quanto no da produção de conhecimento. Para os autores deste texto, a consideração do debate como dicotomia reduz nossa capacidade de compreensão da realidade e de resposta às demandas socioambientais concretas. Nesse sentido, os problemas ambientais devem ser assumidos não só cientificamente, mas também com base no conhecimento dos pescadores, dos catadores de caranguejo, das descascadeiras de camarão, entre outros importantes atores que tecem as “diferentes naturezas” dos estuários da cidade de Macaé.

Sobre o conceito de “multinaturalismo”, Latour<sup>29</sup> esclarece que essa expressão apresenta contribuição de Eduardo Viveiros de Castro, ao ter se debruçado para discutir o significado do “perspectivismo ameríndio”.

Nessa direção, Castro<sup>30</sup> impõe a “dissociação”, o “reembaralhamento” e a “redistribuição dos predicados subsumidos nas duas séries paradigmáticas”, que a ciência tradicionalmente rotulou de “natureza” e “cultura”, “universal e particular, animalidade e humanidade”, entre outros.

Entretanto, Foladori e Taks<sup>31</sup> apontam que os cientistas, a partir da década de 80, passaram a buscar a compreensão dos estudos dos problemas ambientais de maneira regional e local. Assim, foram desenvolvidos diversos estudos direcionados à compreensão da poluição ambiental urbana, da extinção da fauna e da flora e dos efeitos de produtos químicos sobre a saúde coletiva.

<sup>25</sup> PORTO-GONÇAVES, C. W. **O desafio ambiental**. Rio de Janeiro: Record, 2004.

<sup>26</sup> LEITE LOPES, J. S. **A ambientalização dos conflitos sociais**: Participação e controle público da poluição industrial. Rio de Janeiro: Relume Dumará: Núcleo de Antropologia da Política, UFRJ, 2004.

<sup>27</sup> YERGIN, D. **O petróleo**: uma história mundial de conquistas, poder e dinheiro, *op. cit.*, p. 16

<sup>28</sup> FOLADORI, G.; TAKS, J. **Um olhar antropológico sobre a questão ambiental**. Mana, Rio de Janeiro, v. 10, n. 2, p. 323-348, 2004.

<sup>29</sup> LATOUR, B. **Políticas da natureza**. Como fazer ciência na democracia. Trad. de Carlos Aurélio Mota de Souza. Baurui, SP: Edusc, 2004. 411 p.

<sup>30</sup> CASTRO, Eduardo Viveiros de. Os pronomes cosmológicos e o perspectivismo ameríndio. **Mana**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 2, p. 115-144, out. 1996. Disponível em: <http://bit.ly/1UaQ14m>. Acesso em: 16 jun. 2016.

<sup>31</sup> FOLADORI, G.; TAKS, J. Um olhar antropológico sobre a questão ambiental, *op. cit.*

Para Sachs<sup>32</sup>, a construção do campo científico caracterizado como ambiental pode ser parcialmente atribuída ao choque produzido pelo lançamento da bomba atômica em Hiroshima e à “descoberta de que a humanidade havia alcançado suficiente poder técnico para destruir toda vida no planeta”.

Como resposta aos problemas ambientais gerados pela “modernidade”, Uhr e Uhr<sup>33</sup> (2014) esclarecem que a regulação ambiental e a aplicação de sanções formais passaram a fazer parte da política ambiental de quase todas as nações, não sendo diferente no Brasil. Sendo assim, “a teoria econômica do crime indica que tal procedimento é importante para combater violações ambientais e a consequente degradação do meio ambiente”<sup>34</sup>.

## **Estuário do rio Macaé pelo olhar dos cientistas e dos moradores**

Apesar de serem representados por uma área relativamente pequena quando comparados à imensidão do oceano, os ambientes costeiros, incluindo os estuários, estão entre as regiões mais importantes ecologicamente, sendo responsáveis por cerca de 90% da pesca global e abrigando importante biodiversidade disponível no planeta<sup>35,36</sup>.

Tudo isso é sustentado pela entrada de nutrientes de rios, pelas ressurgências e pela remineralização de nutrientes bêntico-pelágicos<sup>37</sup> que disponibilizam recursos e proporcionam condições para uma produtividade primária bruta comparável à da agricultura subsidiada<sup>38</sup>.

De acordo com Costanza *et al.*<sup>39</sup>, os estuários apresentam serviços e funções ecológicas de grande importância para a sustentabilidade, não somente pelos aspectos da zona costeira, mas também por aqueles relacionados à sociedade humana que se estabelece cada vez mais nessas áreas. Dentre esses serviços, podemos destacar: (i) suplemento de água; (ii) controle da linha da costa e da erosão e retenção de sedimento; (iii) ciclagem e aquisição de nutrientes, como fixação de nitrogênio, fósforo, potássio e outros; (iv) refúgio e produção de alimentos, sendo berçário para diversas espécies e local de *habitat* para migrações; e (vi) recursos culturais, promovendo oportunidades para usos sem fins econômicos, por meio da beleza cênica.

É necessário ressaltar a importância dos estuários para a humanidade, uma vez que eles fornecem uma grande variedade de organismos que são utilizados na pesca, como moluscos, crustáceos e peixes, servindo como fonte de proteína e geração de renda para as comunidades locais que vivem em áreas vizinhas<sup>40</sup>. Os estuários agenciam, portanto, largo espectro de atores que desempenham ações e protagonizam processos, modos de vida e trabalho, saberes, crenças, técnicas, recursos de toda ordem. Esse largo

<sup>32</sup> SACHS, I. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**, *op. cit.*, 2002, p. 47.

<sup>33</sup> UHR, J. G. Z.; UHR, D. de A. P. Infrações ambientais e a reputação do regulador: análise em dados de painel para o Brasil. **Estud. Econ.** [on-line], v. 44, n. 1, p. 69-103, 2014.

<sup>34</sup> UHR, J. G. Z.; UHR, D. de A. P. Infrações ambientais e a reputação do regulador: análise em dados de painel para o Brasil, *op. cit.*, p. 70.

<sup>35</sup> ODUM, E. P. **Fundamentals of ecology**. Philadelphia: WB Saunders Co., 1971.

<sup>36</sup> LAVRADO, H. P.; VIANA, M. S. **Atlas de invertebrados marinhos da região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira**. Rio de Janeiro: Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2007. 15 p.

<sup>37</sup> KNOPPERS, B.; EKAU, W.; FIGUEIREDO, A. B.; SOARES-GOMES, A. Zona costeira e plataforma continental do Brasil. *In: Biologia Marinha*. Rio de Janeiro: Interciência, 2002. Cap. 16, 353 p.

<sup>38</sup> ODUM, E. P. *Fundamentals of ecology*, *op. cit.*

<sup>39</sup> COSTANZA *et al.* The value of the world's ecosystem services and natural capital. **Nature**, v. 387, p. 253-260, 1997.

<sup>40</sup> HERCULANO, S.; PACHECO, T. Racismo Ambiental. *In: SEMINÁRIO BRASILEIRO CONTRA O RACISMO AMBIENTAL*, 1., 2006, Rio de Janeiro, RJ. Rio de Janeiro: Walprint Gráfica e Editora Ltda., 2006. p.100-148.

espectro de atores amplia e redimensiona a afirmação de Herculano e Pacheco<sup>41</sup> sobre a “importância” dos estuários para a humanidade para além do caráter utilitário que, sem dúvida, possuem. O estuário é tomado aqui como um ator que protagoniza debates políticos e científicos, locais e globais, naturais e sociais entre especialistas e legisladores, jornalistas e gestores, moradores, economistas e empresários, sobre sua “importância”.

As regiões comerciais de pesca dependem da conservação e da proteção dos estuários<sup>42</sup>, pois eles constituem o *habitat* natural de mamíferos, aves e peixes, além de serem ambiente de desova e de criação de muitas comunidades biológicas, desempenhando um papel importante nas rotas migratórias de peixes de valor comercial<sup>43</sup>.

Devido a sua importância, os estuários são áreas protegidas por uma vasta legislação ambiental. No Brasil, os primeiros textos referentes ao assunto surgiram em 1965, com o Código Florestal<sup>44</sup>. A quantidade de iniciativas e de leis ambientais relacionadas à importância da manutenção ecológica das regiões estuarinas é vasta, diversificada e articulada global e localmente: (i) Convenção Internacional de Ramsar de 1993 – com a função de proteger as áreas úmidas; (ii) Resolução CONAMA 303 de 2002 – ratificando o manguezal como Área de Preservação Permanente (APP); (iii) Resolução CONAMA 369 de 2006 – proibindo a intervenção ou supressão de vegetação em APP de manguezais; (iv) Lei Orgânica do município de Macaé de 1990 e Código Municipal de Meio Ambiente – definindo as APPs da cidade e destacando o manguezal do Rio Macaé e a sua área estuarina, inclusive obrigando a recuperação de áreas degradadas, proibindo o lançamento nas águas de qualquer substância que provoque a degradação ambiental; e (v) Plano Diretor Municipal de 2006 – impede o uso indevido e a ocupação de áreas de preservação permanente.

O lançamento de substâncias no meio aquático pode comprometer a qualidade ambiental dos estuários<sup>45</sup>. Os efeitos da exposição direta aos contaminantes presentes no sedimento podem resultar em diversos danos, tais como: (i) letalidade aguda; (ii) bioacumulação das substâncias; e (iii) efeitos crônicos letais e subletais. Frequentemente, a natureza das substâncias é desconhecida, assim como as consequências ecotoxicológicas da sua presença no ambiente<sup>46</sup>.

O estuário do Rio Macaé recebe a contribuição fluvial da bacia de drenagem do rio Macaé, que nasce na serra de Macaé de Cima, no município de Nova Friburgo, além de receber a drenagem fluvial de municípios como Carapebus, Conceição de Macabu, Rio das Ostras, Casimiro de Abreu e Trajano de Moraes<sup>47</sup>. O rio Macaé é o principal rio dessa bacia hidrográfica<sup>48</sup>.

<sup>41</sup> HERCULANO, S.; PACHECO, T. **Racismo Ambiental**, *op. cit.*

<sup>42</sup> BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; CONEJO, J. G. L.; MIERZWA, J. C.; BARROS, M. T.; SPENCER, M.; PORTO, M.; NUCCI, N.; JULIANO, N.; EIGER, S. **Introdução à Engenharia Ambiental**. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005. 23 p.

<sup>43</sup> MIRANDA, L. B.; CASTRO, B. M.; KJERFVE, B. **Princípios de Oceanografia Física de estuários**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2002. p. 25-424.

<sup>44</sup> BRASIL. Lei n. 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o Novo Código Florestal. Brasília: **Diário Oficial [da] União**, de 16 set. 1965, Brasília, DF.

<sup>45</sup> CESAR, A.; CHOUERI, R. B.; RIBA, I.; MORALES-CASELLES, C.; PEREIRA, C. D. S.; SANTOS, A. R.; ABESSA, D. M. S.; DELVALLS, T. A. Comparative sediment quality assessment in different littoral ecosystems from Spain (Gulf of Cadiz) and Brazil (Santos and São Vicente estuarine system). **Environment International**, v. 33, p. 429, 2007.

<sup>46</sup> ABESSA, D. M. S.; SOUSA, E. C. P. M.; TOMMASI, B. C. Utilização de testes de toxicidade na avaliação da qualidade de sedimentos marinhos. **Revista de Geologia**, v. 19, n. 2, p. 253-261, 2006.

<sup>47</sup> SEMADS. Governo do Estado do Rio de Janeiro. **Manguezais, educar para proteger**: Projeto PLANAGUA. Rio de Janeiro: FEMAR, 2001. p. 9-93.

<sup>48</sup> AMARAL, K. J. **Estuário do Rio Macaé**: modelagem computacional como ferramenta para o gerenciamento integrado de recursos hídricos. Dissertação (Mestrado) - Programa de Engenharia Civil, COPPE, UFRJ, 2003.

A cidade de Macaé apresenta uma forte ligação com o estuário: sua sede e seu crescimento foram traçados ao redor desse ambiente<sup>49</sup>. Entretanto, a partir do momento em que Macaé passou a ser a base operacional das atividades de exploração de petróleo e gás *offshore* da Bacia de Campos, os problemas relacionados com a degradação desse ecossistema se intensificaram, surgindo alterações nas condições ambientais.

Para descrever e caracterizar as alterações no estuário do rio Macaé e articular essa degradação com os conceitos de desenvolvimento sustentável e sustentabilidade, foram realizadas duas investidas: (i) o uso de evidências científicas na comprovação do estágio de contaminação por esgoto doméstico e do lançamento de poluentes de caráter cancerígeno, como HPAs; e (ii) análise de filme documentário produzido por moradores do bairro Malvinas, no âmbito do Programa de Educação Ambiental (PEA), sob orientação da Coordenação Geral de Petróleo e Gás (CGPEG) do IBAMA em 2007.

## ***Evidência científica em relação às alterações no estuário do rio Macaé***

Colocando o “pé no mangue”, Arthur Soffiati<sup>50,51</sup> esclarece que o manguezal de Macaé é o “mais impactado” de todos os que se encontram desde o rio Itapemirim, Estado do Espírito Santo, até o de Macaé. Para o pesquisador, a degradação do manguezal de Macaé faz parte de uma sucessão de fatos que contribuíram para que ele atingisse um “estado subletal”:

Obras de retinização do rio pelo DNOS<sup>52</sup>, derrubada do bosque para urbanização ilegal, esgoto e lixo doméstico, óleo despejado por barcos, por postos de combustíveis e pelo aeroporto levaram o manguezal a viver em estado subletal, com *Avicennia germinans* [...] apresentando intensas anomalias, como herbivoria e o desenvolvimento de raízes adventícias e pneumatóforos aéreos<sup>53</sup>.

Valores encontrados reafirmam a contaminação por esgoto, principalmente no baixo curso do rio Macaé, local onde existe a presença de aglomerados urbanos. De acordo com Oliveira *et al.*<sup>54</sup>, a porção inferior do rio Macaé encontra-se imprópria para usos de contato primário<sup>55</sup>, e os índices colimétricos indicam um alto potencial de agentes patogênicos veiculados pela água cuja principal causa é o aporte de esgoto por núcleos urbanos sem saneamento básico.

Essa redução da qualidade ambiental parece estar intimamente relacionada com o crescimento econômico do município e a ocupação espontânea da região do estuário, principalmente a partir do início da década de 1980<sup>56</sup>.

<sup>49</sup> COSTA, R. N.; FERREIRA, M. I. P. **A Conferência da Terra**: aquecimento global, sociedade e biodiversidade: O impacto secundário da atividade petrolífera na cidade de Macaé com base na fotointerpretação de imagens aéreas. João Pessoa: Editora Universitária da UFPB, 2010. v.2, p. 142-150.

<sup>50</sup> Dedicamos este ensaio ao Professor Dr. Aristides Arthur Soffiati Netto pela longa dedicação aos estudos da história ambiental da região Norte-Fluminense.

<sup>51</sup> SOFFIATI, A. **Pé no mangue**. 1a ed. Rio de Janeiro: Autografia, 2015.

<sup>52</sup> O Departamento Nacional de Obras de Saneamento, órgão extinto do governo federal, realizou uma série de intervenções em diversos rios do Brasil. Em Macaé, o rio foi retinizado, criando “uma ilha entre o novo curso, reto, e o antigo, sinuoso” (SOFFIATI, 2009, p. 92).

<sup>53</sup> SOFFIATI, *op. cit.*

<sup>54</sup> OLIVEIRA, L. P.; BRANT F. F.; ESTEVES, F. A.; FARJALLA, V. F. Caracterização das variáveis abióticas e sanitárias na porção inferior do Rio Macaé/RJ. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE LIMNOLOGIA, 11., 2008. **Anais** [...].

<sup>55</sup> BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente. CONAMA. Resolução n. 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] União**, de 18 mar. 2005; ret. 09.05. 2005.

<sup>56</sup> COSTA, R. N.; FERREIRA, M. I. P. **A Conferência da Terra**: aquecimento global, sociedade e biodiversidade. O impacto secundário da atividade petrolífera na cidade de Macaé com base na fotointerpretação de imagens aéreas. v.2, *op. cit.*

A não observância da legislação ambiental e a falta de agilidade na implementação de intervenções na área de saneamento básico estão afetando a qualidade ambiental do estuário do rio Macaé. Essas alterações podem acarretar uma diminuição dos serviços ecológicos desse ecossistema, a médio e longo prazo.

Ao contrário da poluição por esgoto, que é perceptível para a população, outros processos de contaminação, como o derrame de derivados de petróleo, não são tão visíveis, embora seus efeitos já venham sendo observados por estudos científicos.

Esses estudos mostram que, em dez anos, as concentrações de hidrocarbonetos aromáticos aumentaram significativamente nos sedimentos do estuário, gerando toxicidade a organismos, inclusive com a presença do benzopireno, que é uma molécula oriunda de combustíveis fósseis com potencial carcinogênico<sup>57</sup>.

Nas águas do estuário, é possível observar, em algumas ocasiões, concentrações de hidrocarbonetos similares às de locais poluídos, como a Baía de Guanabara (RJ), que estão induzindo a alterações em peixes (bagres), como a produção de enzimas de detoxificação, comprometendo o tamanho dos peixes, a capacidade de alimentação e a reprodução.

Por fim, o estudo de Santiago<sup>58</sup> mostra que as maiores concentrações de hidrocarbonetos aromáticos em mexilhões na costa de Macaé foram observadas no estuário, confirmando o cenário de contaminação desse ecossistema por derivados de petróleo.

A questão central nesta discussão é indicar as fontes de contaminação visando reduzir os derrames de hidrocarbonetos. Uma fonte potencial é a frota automobilística de Macaé, que teve um crescimento exponencial durante os últimos 30 anos. Outras fontes possíveis são as embarcações que utilizam o estuário para atracação e manutenção. Durante muito tempo, essas embarcações eram de pescadores, e atualmente embarcações maiores<sup>59</sup> estão utilizando o estuário para transporte de pessoal e materiais para a indústria *offshore*.

Essas atividades indicam quais são os vetores sociais e econômicos de poluição no estuário que devem ser identificados e entendidos para fomentar a redução das emissões de derivados de petróleo nesse ambiente. Essas identificações e esse entendimento implicam socialização de informação, democratização da ciência e da tecnologia, participação popular e, portanto, educação.

Contudo, não menos importante é a contribuição da pluralidade de narrativas para além dos trabalhos técnico-científicos, apresentados na próxima seção. Nessa vertente, os processos educativos e a circulação de informações necessitam de novas abordagens, que busquem o olhar daqueles que convivem com a realidade destacada nas referidas narrativas.

<sup>57</sup> MOLISANI, M. M.; COSTA, R. N.; CUNHA, P.; REZENDE, C.E.; FERREIRA, M. I. P.; ESTEVES, F. A. Acute toxicity bioassay with the Amphipod, *Grandidierella bonnieroides* S. After exposure to sediments from an urban estuary (Macaé River Estuary, RJ, Brazil). **Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology**, v. 90, p. 79-84, 2013.

<sup>58</sup> SANTIAGO, I.U. **Avaliação da ocorrência de hidrocarbonetos e metais pesados em mexilhões (*Perna perna*, L.) na região litoral de Macaé**. 2014. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Conservação) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2014.

<sup>59</sup> Durante as atividades no Mercado de Peixes da cidade de Macaé, podemos visualizar a presença de trabalhadores da indústria de petróleo que utilizam a área para embarque e desembarque.

## ***A contribuição do cinema para a educação ambiental: o estuário pelo olhar dos moradores***

O manguezal como moradia, o rio como escoamento para o esgoto, o crescimento desordenado. A falta de peixes anunciando a falência do ecossistema. Num universo de desilusões na cidade do petróleo, pescadores têm na conscientização das crianças a sua única esperança. (Sinopse do filme “Do lado de cá”).

A partir do Programa de Educação Ambiental (PEA) intitulado “Oficina de Cinema Ambiental Humano Mar”, foram produzidos, no ano de 2007, trinta filmes documentários em um universo complexo, no qual os indivíduos elaboraram estratégias utilizando as novas mídias<sup>60</sup>. As evidências da degradação do estuário apresentada nesta seção foram elaboradas com base na análise do filme documentário “Do lado de cá”, produzido em Macaé.

Os filmes produzidos neste contexto contaram com a orientação da Coordenação Geral de Petróleo e Gás (CGPEG) do IBAMA e foram desenvolvidos como medida compensatória aos impactos da atividade petrolífera na Bacia de Campos. No ano de 2009, estes filmes inauguraram a 1ª Mostra do Circuito Tela Verde<sup>61</sup> e foram assistidos por aproximadamente 46 mil pessoas.

Iniciativas como essa merecem destaque, pois a comunicação feita de “baixo para cima”, em que as lutas populares são incorporadas na prática comunicacional, possibilita uma ampliação das narrativas sobre um determinado assunto e favorece a democracia da informação.

De acordo com Hikiji, o vídeo, quando apropriado pelo outro, é um importante veículo expressivo, “provocador de performances e de reflexões acerca das experiências vividas”<sup>62</sup>.

A construção dessas narrativas contribui para uma nova reflexão epistemológica sobre a condição e a qualidade da etnografia que envolve amplas discussões nas ciências humanas: “o lugar do sujeito, do objeto, da subjetividade, da objetividade, do real, do ficcional, da alteridade, do trabalho de campo e da produção de conhecimento”<sup>63</sup>.

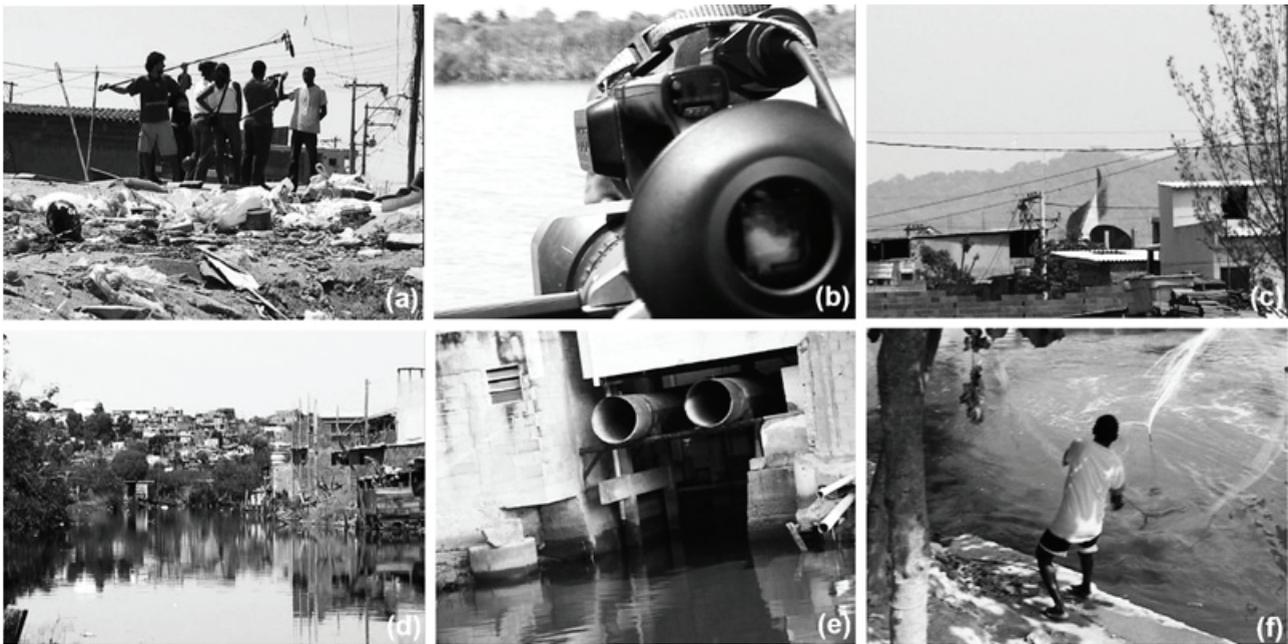
Contudo, no filme “Do lado de cá”, observamos, na fala dos participantes, o desconforto que nasce da limitante dualidade entre o crescimento urbano e a destruição do manguezal: as falas revelam que o cotidiano vivido é bem mais rico do que ela aparenta. Isso significa dizer que as noções de “manguezal” e de “crescimento urbano” que aparecem nos trabalhos técnico-científicos coexistem com outros manguezais e outras cidades.

<sup>60</sup> COSTA, R. N.; MACHADO, C. J. S.; BRANQUINHO, F. T. B. Produção audiovisual no contexto da educação ambiental exigida no licenciamento de petróleo e gás no Estado do Rio de Janeiro. **Desenvolvimento e Meio Ambiente** (UFPR), v. 36, p. 273-290, 2016.

<sup>61</sup> O Circuito Tela Verde é uma iniciativa do Ministério do Meio Ambiente e realizada em parceria com o Ministério da Cultura. Disponível em: <http://bit.ly/18gmPbO>. Acesso em: 10 nov. 2014.

<sup>62</sup> HIKIJI, R. S. G. **Sentidos da imagem na quebrada e na etnografia**. In: ENCONTRO ANUAL DA ANPOCS, 32., 2008. Fórum Imagens e sociedade: leitura, produção e interpretação nas Ciências Sociais, p. 4.

<sup>63</sup> GONÇALVES, M. A. **O real imaginado**: etnografia, cinema e surrealismo em Jean Rouch. Rio de Janeiro: Topbooks, 2008. p. 19.



**Figura 1: Cenas do filme *Do lado de cá***

Legenda: (a) Processo de gravação do filme com os moradores do Bairro Malvinas; (b) a câmera revela os discursos dos invisíveis; (c) o símbolo do fogo, chamado por alguns de “monumento da vergonha”, na perspectiva dos moradores da “cidade do caranguejo”; (d) as margens do rio cobertas por casas; (e) o mesmo cano retratado no filme *A flor do mangue* é captado pela lente da câmera do filme *Do lado de cá*; e (f) jogando tarrafá para ver se pega o que sobrou.

O filme começa apresentando o cenário catastrófico no qual o ecossistema se encontra. As imagens focam a presença de lixo e peixes mortos. A voz em *off* do morador potencializa a narrativa: “Isso acontece frequentemente, toda hora você um peixe bonito morto”. O som é seco e produz um *groove* que conduz o espectador para o caos.

O processo de degradação é historicamente retratado na fala do morador. Durante os depoimentos, são inseridas imagens de esgoto *in natura* e de um bairro periférico de Macaé:

O rio era limpo, todo mundo usava a água do rio, tomava banho e lavava a roupa. Não tinha água na Malvina, as pessoas usavam a água do rio até mesmo para fazer comida. (Fala do morador do bairro Malvinas, no filme “*Do lado de cá*”).

O processo da chegada de pessoas na “Capital do Petróleo” é comentado por quem observa o cotidiano de expansão do bairro:

Muitos vêm pra cá atrás de emprego porque vê na TV, ‘Macaé cidade do petróleo’, mas pra quem tem qualificação. Quem não tem vira andarilho, outros vêm invadindo áreas de preservação pra poder se manter. (Fala do morador do bairro Malvinas, no filme “*Do lado de cá*”).

Por fim, um morador descreve a sua percepção da relação entre degradação ambiental, recuperação de área degradada e ausência de políticas públicas locais (a placa com a escrita “ponte construída pela comunidade” parece enfatizar a fala daqueles que são colocados na invisibilidade pelo poder público):

Aqui você vai ver que as casas estão no lugar do mangue. Eles chegam aí, jogam entulho e não sabem que o mangue é o pulmão do rio, pra destruir é fácil, mas para voltar o que era antes é muito difícil.

Andarilho e peixe morto não parecem traduzir o que a dualidade “crescimento urbano” e “manguezal” costuma sugerir. A indissociabilidade entre ambos – humano e não humano – revela que a ciência talvez não tenha separado completamente a natureza da sociedade. Se essa separação é uma das características do que designamos como “modernidade”, então há uma possibilidade de concordar com Latour<sup>64</sup> (2009) quando afirma que “jamais fomos modernos”. Se concordarmos com ele, talvez a ciência possa se reapresentar diferente frente a outros saberes, como já foi dito aqui, e, assim, possamos imaginar que é possível fazer ciência na democracia: políticas públicas poderão considerar em sua formulação o multinaturalismo e, afinal, colaborar na resolução dos conflitos que se instauram em realidades tão plurais.

## Conclusão

Articulando o conceito de desenvolvimento sustentável e sustentabilidade, fica evidente que em Macaé esse quadro carece de atenção, pois a degradação ambiental de um dos principais ecossistemas da cidade é uma comprovação da inoperância do viés ambiental, pilar base do ecodesenvolvimento discutido neste artigo.

O que não está evidente são as razões para a inoperância. Assim, indicamos a possibilidade de uma das razões estar baseada no fato de que, como foi dito aqui, apesar da vasta literatura e da ausência de definição consensual sobre o desenvolvimento sustentável, o uso da expressão acaba sendo incorporado em discursos vagos e sem orientação prática, conforme discutido no texto.

Isso significa dizer que a constituição do campo de conhecimento é um campo político de construção de verdades que agenciam atores e processos cotidianos, práticos, nas diferentes dimensões da vida. Sugerimos que assumir separações entre sociedade e natureza, sujeito e objeto tal como instauradas pela ciência moderna, pode dificultar e mesmo confundir as tomadas de decisão por aqueles que se apoiam nas ciências ambientais.

Assim, observamos que o crescimento econômico em Macaé não se traduz em qualidade ambiental, justiça social e responsabilidade intergeracional, conforme apontado neste artigo por diferentes autores. Portanto, falar em desenvolvimento sustentável em Macaé, atualmente, parece ser um paradoxo.

A poluição do estuário do rio Macaé necessita ser combatida. O ecossistema está sendo atingido por diferentes fontes de contaminação, e seu tratamento deverá ser realizado por uma equipe multidisciplinar. Devido ao atual quadro de degradação, é necessária uma análise complexa, cujo objetivo principal deverá ser a sua recuperação imediata.

Sugerimos que o estuário possa ser olhado não apenas a partir das lentes do microscópio. Afinal, a lente da filmadora parece estar contribuindo para capturar a indissociabilidade entre andarilho e peixe morto a partir do diálogo com outros saberes.

<sup>64</sup> LATOUR, B. **Jamais fomos modernos**: ensaio de antropologia simétrica. Rio de Janeiro, RJ: Editora 34, 2009.

Não caberia perguntar aqui que ganhos essa postura epistemológica poderia trazer para o campo político em geral e para a educação em particular?

Contudo, ostentar o título de “Capital do Petróleo” não faz sentido diante da discussão do desenvolvimento sustentável e da sustentabilidade, pois a atividade de extração de petróleo é uma ação econômica global, com vistas à retirada de um recurso finito. O resultado dessa dinâmica, aliado à inoperância de políticas públicas locais e ao mau uso da aplicação dos *royalties*, parece ser um grande raio de destruição dos ecossistemas da região, o que irá gerar problemas para as futuras gerações.

Por fim, deixamos uma questão no ar: diante desse cenário de degradação e conflitos socioambientais, qual seria o papel das ciências para reverter esse e outros quadros que parecem permanecer no cenário nacional?