



O excitante retorno à dimensão biológica na educação ambiental: pisar de leve no tapete de cores variadas

Gessica Lima¹; Rafael Costa¹; Viviane Fernandez²; Lísia Gestinari¹

¹Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ; ²Universidade Federal Fluminense - UFF

Palavras-chave

Teoria Ator-Rede;
Educação Ambiental;

Algas;

Híbridos;

Rio das Ostras

Keywords

Actor-Network

Theory;

Environmental

Education;

Algae;

Hybrids;

Rio das Ostras

Resumo: Uma leitura atenta ao Plano de Manejo de um município no litoral do Rio de Janeiro foi encontrada a seguinte metáfora: as algas que ocorrem no Monumento Natural dos Costões Rochosos formam um "tapete de cores variadas". Para um grupo de cientistas vinculados a um Laboratório de Botânica esta definição pode soar infantil e ingênua. Os inúmeros laboratórios de pesquisas científicas descrevem de maneira precisa, e quase cirúrgica, todas as espécies que ocorrem neste ecossistema. Afinal de contas, os mundos da política, da economia, da indústria farmacêutica e da saúde visitam constantemente este "tapete". De lá podem sair as curas para várias doenças ou produzir evidências científicas capazes de montar uma peça no quebra cabeça das mudanças climáticas globais. Esquecer a dimensão biológica da educação ambiental não seria perder a riqueza e as cores da pluralidade? De que material o "tapete colorido" é formado? Poderia este "tapete" estar em ação? Consideramos que a ação começa quando nos incomodamos com a constatação de que o mesmo, apesar de colorido, foi apresentado a partir de uma dimensão homogênea. Decidimos, então, pisar com calma neste "tapete" para revelar os vínculos entre elementos heterogêneos, humanos e não-humanos, que fazem-fazer deste pequeno e excitante mundo com suas cores variadas. Neste trabalho, utilizamos a teoria Ator-Rede como referencial teórico-metodológico e o estolão da *Caulerpa racemosa* como ponto de partida e fonte inspiração. Em termos metodológicos, realizamos os seguintes procedimentos: i) Descrevemos um tapete composto por mais de 100 espécies de algas se associadas; ii) Identificamos vínculos com ações de Educação Ambiental a partir da análise de documentos e de entrevistas com servidores da Secretaria de Meio Ambiente e iii) visitamos, de maneira imaginária, diferentes laboratórios de pesquisa. Concluímos que, apesar de inusitado, o exercício de descrição das algas como híbridas de natureza e cultura nos proporciona uma alternativa àqueles que buscam transgredir a ideia de que existem fronteiras entre as ciências da natureza e a sociedade.

Abstract: A careful reading of the Management Plan of a municipality on the coast of Rio de Janeiro revealed the following metaphor: the algae that occur in the Rocky Coasts Natural Monument form a "carpet of varied colors". For a group of scientists linked to a Botany Laboratory, this definition may sound childish and naive. Numerous scientific research laboratories describe in a precise, almost surgical way, all the species that occur in this ecosystem. After all, the worlds of politics, economics, the pharmaceutical industry, and health constantly visit this "carpet". From there, cures can emerge for various diseases or produce scientific evidence capable of putting together a piece of the global climate change puzzle. Wouldn't forgetting the biological dimension of environmental education mean losing the richness and colors of plurality? What material is the "colored carpet" made of? Could this "carpet" be an agent? We consider that action begins when we are uncomfortable with the realization that the same, despite being colorful, was presented from a homogeneous dimension. We decided, then, to step calmly on this "carpet" to reveal the links between heterogeneous elements, human and non-human, that make up this small and exciting world with its varied colors. In this work, we use the Actor-Network Theory as a theoretical-methodological framework and the *Caulerpa racemosa* stolon as a starting point and source of inspiration. Methodologically, we carried out the following procedures: i) We described a "carpet" composed of more than 100 species of associated algae; ii) We identified



links with Environmental Education actions based on the analysis of documents and interviews with employees of the Department of the Environment and iii) we visited, in an imaginary way, different research laboratories. We conclude that, despite being unusual, the exercise of describing algae as hybrids of nature and culture provides us with an alternative for those who seek to transgress the idea that there are boundaries between natural sciences and society.

Introdução

“Tapete de cores variadas” é a definição dada pela prefeitura de Rio das Ostras (RJ) às algas que ocorrem no Monumento Natural dos Costões Rochosos (MNCR) (Figura 1) e conforme consta no plano de manejo da unidade de conservação (Rio das Ostras, 2004, p. 134).

Figura 1 - Monumento Natural dos Costões Rochosos e seu tapete de cores variadas



Fonte: Autores

As colorações das algas quando fixadas no costão qualificam este “tapete”, formado também por outros organismos da comunidade bentônica. Para revelar tais cores, superando a simplificação encontrada no documento oficial. Acreditamos inicialmente que seria necessário e suficiente destrinchar, em termos botânicos, a ocorrência dos táxons. Tal operação estaria trazendo a real importância das algas para o ecossistema em questão.

As algas formam um aglomerado de espécies que não possuem significado taxonômico, também chamado de “coletivo algas” (Oliveira, 2003). Comumente, são descritas como organismos fotossintetizantes ou autotróficos que podem variar de tamanho, sendo pluricelulares ou unicelulares (Pedrini, 2010). As macroalgas podem pertencer a três filos distintos, Chlorophyta, Ochrophyta e Rhodophyta (verdes, pardas e vermelhas, respectivamente, assim como um tapete de cores variadas) e são amplamente conhecidas pelo seu potencial farmacológico e alimentício (Ghilardi-Lopes et al., 2012). Por ter um papel ecológico importante como base da cadeia alimentar e produtora de O₂, constantemente são utilizadas em estudos científicos.

Ocorre que, enquanto desenvolvíamos a pesquisa no Laboratório Integrado de Botânica (LIB) da Universidade Federal do Rio de Janeiro no NUPEM, nos deparamos com a percepção de que o tapete seria tão mais “colorido” quanto maior o número de táxons que pudessem ser identificados pela pesquisa científica, a qual depende de equipamentos, pessoal qualificado, estudos pretéritos, livros, internet, políticas públicas etc. Em outras palavras, percebemos que as cores do tapete são naturais e sociais.

O objetivo deste artigo é contribuir com o campo da EA para que ele se torne mais plural, conforme orientações da Política Nacional de Educação Ambiental (Brasil, 1999).

Assim, o trabalho busca compreender as macroalgas deste tapete para além das paredes do Laboratório de Botânica. Buscamos responder às seguintes questões de pesquisa: De que material ele realmente é feito? De que maneira uma pesquisa bioinspirada pode contribuir com o campo da EA? Poderia este tapete estar em ação?

Consideramos que a ação começa quando nos incomodamos com a constatação de que o mesmo, apesar de colorido, foi apresentado como uma caixa preta no documento oficial do governo municipal. Decidimos, então, abrir esta “caixa-preta” para revelar os vínculos entre elementos heterogêneos, humanos e não-humanos, que constituem parte deste tapete de algas e suas cores variadas. Utilizamos a Teoria Ator-Rede como referencial teórico-metodológico e o estolão da *Caulerpa racemosa* como ponto de partida e fonte bioinspiração.

O referencial teórico-metodológico: seguir e descrever as algas

A discussão sobre híbridos está presente na obra “Jamais fomos modernos” (Latour, 2004), já que as dicotomias produzidas pela sociedade somente se sustentam quando nos forçamos a dividi-las. Ou seja, “os processos e entes híbridos sempre estiveram presentes no mundo da Modernidade, sob o tapete” (Silveira, 2009, grifo nosso).

Os “híbridos” são capazes de assimilar significados que transpassam a noção de natural/social, científico/político e local/global (Fernandez, 2014). Assumir a multiplicidade ontológica (Macedo, 2015) é um dos preceitos mais interessantes para a composição do coletivo que permite, entre os princípios gerais da Teoria Ator-Rede (TAR), ver além, conforme a “Ciência moderna” ensina (Latour, 2004).

Criada no final século XX, a Teoria Ator-Rede reconsidera o social, como redes de materiais heterogêneos que abrangem não somente pessoas, mas também máquinas, animais, dinheiro, entre outros agentes não humanos (Law, 1992; Latour, 2012). Esta teoria propõe, portanto, uma nova abordagem na teoria social a partir dos estudos da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). A partir da perspectiva trazida pela TAR, novos mediadores puderam ser objetos de pesquisa, como pipas (Melo, 2007), fungos (Fioravanti & Velho, 2011), fitohormônios (Sá, 2012), desenvolvimento rural e agrícola (Pinheiro, 2010; Schmitt, 2011), debate sobre as ciências ambientais (Fernandez et al., 2018), o cinema ambiental (Costa et al, 2018; 2019), o sequestro de carbono (Fernandez, 2014) e até reatores nucleares (Macgill, 2017). Todas essas discussões buscam descrever os “híbridos” que trazem naturezas e culturas, misturadas com política, economia, entre outros.

Segundo Latour (1994), as pesquisas feitas com base na TAR, não visam as “coisas-em-si”, mas dizem respeito ao envolvimento com nossos coletivos. Este tipo de abordagem possibilita uma visão integradora entre ciência e tecnologia e suas relações com a natureza e a sociedade (Pizzato, 2013). O conceito de rede para esta teoria seria uma ferramenta utilizada para descrição de diversos tipos de coisas (Silveira, 2011). Para Law (1992), a própria sociedade não existiria se não fosse a heterogeneidade das redes que compõem o social.

Nesta abordagem a pesquisa acontece por meio de uma costura ou descrição de uma rede. Propomos neste artigo seguir os vínculos do “tapete de cores variadas” citado no plano de manejo de uma unidade de conservação, servindo de gatilho para abrirmos a “caixa-preta” e mapearmos este “híbrido” ou um *matter of concern* como também proposto por Latour (2004).

Propomos agir como costureiros de um tapete de retalhos e rastrear com base na noção de rede os elementos heterogêneos em ação. Para isso, foram utilizadas as discussões apresentadas por um grupo de cientistas das ciências ambientais, que inspirados na TAR produziram narrativas inspiradoras (Fernandez et al., 2018) e a visão ampliada da multiplicidade ontológica de Souza (2015). A teoria Ator-Rede, conforme descrita por Law (2007) e Latour (2012), nos possibilitou costurar os relatos de Rio das Ostras com as pesquisas científicas, compondo uma rede de interações coloridas e plurais.

Quando Latour (2001) propõe que deixemos de lado a imposição moderna e entendamos que “jamais fomos modernos”, o autor exemplifica com a leitura de um jornal. Não há separação entre a ciência, o terceiro setor, a sociedade civil, o poder público, vírus, doenças, dólar, baleias, petróleo. Contudo, constantemente nos vemos numa dicotomia generalizada. O tapete de cores variadas para a ciência é um objeto de estudo que proporciona inscrições suficientes para a produção de artigos nas mais diversas áreas da “Ciência”, seja na química, na taxonomia ou na biologia molecular. Na taxonomia, por exemplo, o tapete, que no plano de manejo possui dominância das cores verde e parda, sob a luz do microscópio geram inscrições que propõem ao contrário. As algas vermelhas são as que dominam o ambiente em termos de diversidade. Entretanto, “mesmo um fato bem instituído perde o sentido quando separado de seu contexto” (Latour & Wolgar, 1997, p. 108). A taxonomia fora do contexto da academia perde o sentido, retorna ao tapete de cores variadas.

As cores aparentes: as que vemos com a “ciência”, os olhos, a lupa, o microscópio etc.

Para as ciências da natureza ou das ciências ambientais, nos vemos envoltos em 102 táxons de algas descritos em diferentes filós: 63 rodofíceas, 21 clorofíceas e 18 feofíceas. A lista de espécies aqui citada é especificada na dissertação da primeira autora deste trabalho (Lima, 2017). Neste processo de identificação das algas, o microscópio e a lupa são os equipamentos mais importantes de um laboratório de pesquisa. Graças a esses equipamentos, conseguimos mensurar o tamanho das células das algas e registrar sua estrutura, sem isso, não seríamos capazes de distinguir os indivíduos. Logo, podemos considerar a lupa e o microscópio como inscritores. Inscritores, segundo Latour (1997), são

os que transformam matéria em escrita”, sendo assim, consideramo-los desta forma a partir do momento em que os resultados obtidos neles são usados como argumentos em trabalhos científicos. Contudo, por vezes, a taxonomia clássica é posta em diálogo com a genética (Biologia Molecular) por meio de leituras do código de barras das moléculas de DNA. Com esse novo inscritor, deixamos de ver o macro e passamos a olhar o âmago das células, o código genético.

Dos 102 táxons citados, 15 estão referidos como sp. e cf. Esses “códigos” significam que são organismos de difícil identificação e os mantivemos, por enquanto, neste nível para representá-los até que a identificação seja confirmada. Nesta etapa, quanto maior o agenciamento das algas, mais colorido o tapete ficará.

O agenciamento das algas encontra novos atores depois do processo de identificação. Assim como o estolão da *Caulerpa* se emaranha nos costões rochosos, no mesmo campus em que há o LIB, o estolão da *Caulerpa* encontra o Laboratório Integrado de Química (LIQ). Diferentemente do LIB, este laboratório possui inscritores semelhantes aos citados por Latour e Woolgar (1997) no livro “A Vida de Laboratório”. A alga, que no LIB é triada e guardada buscando preservar suas características principais, no LIQ é triturada, ressecada, colocada em solvente orgânico para que seja extraída uma série de substâncias que serão testadas para os mais diversos fins. Essas amostras são analisadas em aparelhos que através de sinais demonstram a presença de moléculas. No caso da *Caulerpa*, essa alga se mostra capaz de associar biólogos taxonomistas, químicos e pesquisadores na área de modelagem molecular.

O **tapete de cores variadas** apesar de ser local é composto por agentes globais na “linguagem” da TAR: algas cosmopolitas presentes e atuantes em vários países no mundo. No caso do Monumento Natural dos Costões Rochosos, cerca de 55% dos táxons são “globais”, não só nas suas distribuições e relações ecológicas, mas em laboratórios de pesquisa das mais diversas áreas. Pesquisas essas que também rompem as barreiras do local ao global.

Casos como o da *Caulerpa taxifolia* demonstram como a alga dissolve estas barreiras. A espécie *C. taxifolia* era muito utilizada em aquários para decoração, por isso foi amplamente distribuída na Europa pelo seu rápido crescimento, seu gosto desagradável para herbívoros e sua resistência ao frio. Após a introdução no mar Mediterrâneo próximo ao Museu Oceanográfico de Mônaco, a alga que em 1984 ocupava 1m², em 1996 ocupava 3.000 ha, e em 2001 chegou a 13.000 ha por ter expandido sua distribuição até países como Croácia e Tunísia (Jousson et al., 1998; Meinesz et al., 2001; Klein & Verlaque, 2008). Por causa de seu rápido crescimento no ambiente e a supressão das espécies naturais desses locais, essa alga foi chamada de alga assassina pela mídia local (Barelli-Nice, 2011) e foi capaz de agenciar universidades, agências de fomento, governos de países europeus e americanos fazendo-os entender o perigo que ela representava para a biodiversidade, de tal forma que afetou até pescadores e o turismo (Jousson et al., 1998; Meinesz et al., 2001; Klein & Verlaque, 2008).

A forma como a *Caulerpa taxifolia* evidenciou os vínculos sociais da sua rede nos traz inspiração para rastreamos nossos próprios vínculos com a *Caulerpa* do Monumento Natu-

ral dos Costões Rochosos. Mesmo após encontrarmos agência dentro da universidade como demonstração das interações da alga com a "Ciência", nos sentimos instigados a rastrear os vínculos fora desse círculo.

Um tapete feito vínculos humanos: as cores menos aparentes

Dos costões rochosos com "tapete" à conservação da restinga

As análises documentais nos levaram à leitura da legislação de criação do Monumento Natural dos Costões Rochosos, Decreto nº 054 de 2002 (Rio das Ostras, 2002). De acordo com os servidores do município, a criação se deu por pressão dos moradores das áreas em torno da região, pois havia a especulação de que um empreendimento estava sendo construído na região desde 2000. Ainda segundo os relatos de representantes do poder público, a escolha pela categoria Monumento Natural (MN) se deu pelo grande apego visual dos seus afloramentos rochosos. De acordo com Pereira et al. (2008) esta é uma das categorias compatíveis com a abordagem de preservação do patrimônio geológico. Conforme funcionários do Departamento de Unidades de Conservação de Rio das Ostras, o MN dos Costões Rochosos, surgiu da necessidade de preservar a restinga existente na região contra impactos antrópicos. A presença do Monumento e sua biodiversidade foram mediadores da proteção local. Nesse sentido, poderíamos dizer que a alga do costão rochoso "faz-fazer" a preservação da restinga?

Em 2003, o Departamento de Unidades de Conservação foi responsável pela execução dos planos de manejo das unidades de conservação (UC) municipais. As dificuldades de realizar as coletas e análises levaram a supressão da categoria "fator biótico" dentro do plano de manejo. Por falta de inscrites e vínculos, a biodiversidade da UC com 34 hectares, composta por ecossistemas de restinga, mata de encosta, ilhas costeiras e costões rochosos foi reduzida em uma página e meia. No local é possível observar a presença de tartarugas marinhas. Esses animais, tais como ouriços e *Aplysia*, se alimentam de macroalgas; logo, estas são consideradas base da cadeia trófica nestes ecossistemas (Pedrini, 2010). Contudo, tanto a fauna quanto a flora são pouco citadas no plano de manejo, e as algas presentes nos costões são citadas como "tapete de cores variadas" (Rio das Ostras, 2004, pg. III-134).

"Alguns seres adaptados às condições de transição entre o talassociclo e o ambiente continental povoam as áreas dos costões rochosos que são visitadas pelas águas do mar. Sendo mais visíveis na maré baixa, constituem um "tapete" de cores variadas sobre as pedras. As cores verde e parda, que geralmente dominam o ambiente, destacam a presença de vegetais talófitos, representados, na sua maioria, por algas Clorofíceas (*Ulva* sp) e Feofíceas". (Rio das Ostras, 2004, pg. III-134).

Das algas para os projetos de educação ambiental

Segundo Latour (2012), bons atores são aqueles que agem; logo, qualquer humano ou não-humano que altere algo de forma a fazer diferença seria um mediador. A relação do MNCR com a alga relampeja através do "plasma" quando enxergamos o natural e o social sem fronteiras. O "plasma", segundo Latour (2012, p. 347), é "aquilo que ainda não foi forma-

tado, medido, socializado, inserido em cadeias metrológicas, coberto, vistoriado, mobilizado, subjetificado". Vínculos, associações que ainda não foram mapeadas, não foram traçadas e, portanto, ainda não foram incluídas na nossa rede. Os projetos de educação ambiental (EA) criados a partir de demandas do poder público e da população são bons exemplos para tal.

As ações de EA no município consistiam em EA formal e EA não-formal. No município, a EA formal é adquirida no Referencial Curricular de Rio das Ostras. No ensino básico o eixo "Meio Ambiente e Preservação" está presente no 6º ano do ensino fundamental durante o primeiro bimestre. As aulas ministradas sob este eixo devem possibilitar aos alunos reconhecerem os ecossistemas locais e a importância na manutenção dos seres vivos entendendo o humano como parte do ambiente, seja quanto a necessidade de preservação ou quanto as consequências que ele traz devido às suas ações (Rio das Ostras, 2015). Entretanto, segundo a chefe da divisão de EA da Secretaria Municipal de Educação (SEMED), a forma como esses eixos são abordados em sala de aula depende do(a) docente. Para ela, falar sobre algas, por exemplo, é bastante desestimulante pela falta de interesse dos alunos, e que há professores que simplesmente escolhem não dar esse tipo de tema.

Já na EA não-formal, proposta no plano de manejo do MNCR, há ações para as escolas da região em associação com a Secretaria Municipal de Educação pelo Núcleo de Educação Ambiental – NEA. Os representantes do poder público consideravam que parte dos moradores não conheciam a cidade e não teriam o sentimento de pertencimento que levaria a preservação do meio ambiente. Durante este projeto vimos novamente a alga emaranhando-se e criando vínculos:

"[...] a gente fala (para as crianças) que as algas são o verdadeiro pulmão do mundo e não a Amazônia como todo mundo classifica. Mas eu falo para eles ficarem em segredo e não contar para ninguém porque se não acabam com a Amazônia. Aí eu falo baixinho: "as algas fazem fotossíntese para produzir o oxigênio que a gente respira, mas ninguém conta para ninguém não, se não vão cortar as árvores todinhas". Então, a gente mostra que aquilo dali que a gente acha que é uma planta qualquer que, às vezes, a gente mergulha e sai grudada na testa da gente, ela tem um papel importante." (Fonte: Informação obtida em entrevista com N.F., coordenadora do Centro de Educação Ambiental de Rio das Ostras (CEDRO), 2016).

A relação de afetividade com a biodiversidade é um dos "carros chefes" utilizados nos programas do município. As crianças entravam em contato com os organismos, manuseavam as conchas, questionavam a presença de tartarugas e associavam a presença das macroalgas como base do ecossistema a partir dos multiplicadores que os acompanhavam.

"Porque muitas crianças quando fomos nessas expedições lá, perguntavam pra que serve e tal (as algas). E aí, chegava a apontar porque tinha tanta tartaruga ali. Aí eu falava que elas aparecem ali porque o ambiente é propício pra elas. Aqui elas têm uma alimentação saudável, é um ambiente que elas se sentem bem, então, isso também indica um sinal de boa qualidade de vida marinha. [...] Criança faz perguntas que você menos espera." (Fonte: Informação obtida em entrevista com J.A., gerente do MNCR. 2016).

Além do trabalho realizado pelo poder público, uma ONG também possuía um projeto de EA no local. Segundo o representante da ONG, o objetivo ideológico dessas visitas era promover a sensibilização das pessoas sobre a preservação das riquezas naturais do município, tornando-as multiplicadoras dessa ação de sensibilização, uma vez que "só é possível valorizar o que se conhece". De acordo com determinada cosmovisão da EA, essa ação pode ser lida com ingênua. Contudo, as impressões obtidas dos participantes demonstravam, de acordo com o entrevistado, a boa receptividade que obtinham dos alunos, alguns até demonstrando interesse em ajudar na fiscalização junto ao poder público.

Todos os programas não-formais citados buscavam a interação das crianças e jovens com a natureza. Buscando o princípio "Conhecer para conservar" as crianças eram levadas aos ecossistemas do município para que conhecessem e agissem como agentes multiplicadores para a conservação da natureza. Os projetos que a SEMED e a ONG podem receber duras críticas por não ser contínua, se apegar a natureza, e não considerar o modelo produtivo ou a "luta por uma nova sociedade". Ou, além disso, ser descaracterizada como EA, sendo tratada como uma atividade de Interpretação Ambiental (IA).

Entretanto, no próprio discurso do poder público eles sintetizam a ideia de pertencimento, uma EA que proporcione uma mudança na concepção de natureza e da importância dela. Quando representantes dos projetos retificam que o projeto era no campo da EA e apontam que os próprios participantes se sentiam impelidos a mudarem suas formas de agir e contribuir para a conservação, não parece que o projeto tenha atuado de maneira ingênua. Sabe-se que conceitos como "topofilia" são bastante discutidos principalmente na área da Geografia para abordar ambientes que impelem afeições positivas (Santana, 2014). Vá a um ambiente, seja degradado ou conservado, escute sobre ele, toque nele, conheça suas histórias, contadas por diferentes pessoas e instituições, alimente-se dele, observe calmamente a maior quantidade de elementos. Se ainda assim achar que essa ação não obteve mudança em você, talvez você não compreenda a crítica em relação às inúmeras tentativas de purificação e homogeneização do campo da EA. Concordamos com Degasperi e Bonoto (2017) em ressaltarem a importância da resignificação da dimensão afetiva como parte de práticas de EA, propondo uma relação entre o afeto-cognitivo e a ação consciente. A noção de afetividade como transformadora pode ser criticada por não levar em consideração a problematização social.

Por isso, defendemos a EA plural, interdisciplinar e colorida, rompendo com as fronteiras e delimitações, possibilitando novas maneiras de ver, ouvir e se relacionar com o ambiente que nos cercam. Caminhar nos costões rochosos usando a lupa da TAR é uma escolha que nos possibilita enxergar suas distintas dimensões, como um caleidoscópio. Dessa forma, vemos múltiplas possibilidades, projetadas em conjuntos plurais de visões de mundo, refletidos nos espelhos das almas dos educadores e educadoras, educandos e educandas, formando uma complexa e heterogênea rede multicolorida (Krenak, 2019).

Por isso, são importantes os mecanismos de descentralização do poder, como os conselhos participativos de meio ambiente. A partir dos conselhos é possível não somente fiscalizar e decidir sobre o bom uso dos recursos públicos resguardados para questões ambientais, mas também pressionar o poder público para uma atuação transparente e com

base em decisões democráticas. Não obstante em apenas observá-los de fora, tivemos que chegar até o conselho de meio ambiente de Rio das Ostras e compor o coletivo que formavam.

As algas chegam ao Conselho de Meio Ambiente de Rio das Ostras.

O Conselho de Meio Ambiente de Rio das Ostras, criado pela Lei Municipal nº 335/1998, é um órgão colegiado integrante da estrutura da Secretaria Municipal do Ambiente, Sustentabilidade, Agricultura e Pesca (SEMAP), de caráter consultivo, deliberativo e normativo sobre a política ambiental do município (Rio das Ostras, 2008). Compete a ele identificar o patrimônio ambiental natural, étnico e cultural do município, localizar e mapear áreas críticas em que ocorram atividades poluidoras ou que venham a causar degradação ambiental. Além de propor normas e procedimentos visando à proteção ambiental do município, fornecendo informações e subsídio técnico relativo ao conhecimento e defesa do meio ambiente.

Devido ao período de crise estabelecido na cidade, apenas três projetos estabelecidos pelo conselho seguiram em continuidade: compra de uniformes para os guardas ambientais, o plano de gerenciamento de resíduos sólidos e o Sistema de Licenciamento Ambiental Municipal (SISLAM).

[...] a gente sempre tem que dar o recorte histórico, a atual. Eu sou extremamente conservacionista, por mim, era só isso que eu queria fazer da minha vida [...] mas infelizmente a realidade atual agora é de saneamento, entendeu? Essa coisa do lixo, e essa coisa do esgoto, então só se fala nisso, infelizmente a gente é um retrato do que está em volta da gente (Fonte: Informação obtida em entrevista com M.L.S., assessora da SEMAP, 2016).

Com a publicação do SNUC ocorreu um incentivo à criação de áreas protegidas (Brasil, 2000). Oliveira (2008) faz um recorte das demandas durante as conferências municipais de meio ambiente de Rio das Ostras de 1998, com a sua primeira edição, até o ano de 2007, na sua quinta edição, e aponta que as ações com maior demanda são as com papel mais efetivo sobre as UCs, e apesar do tópico “resíduos sólidos” ser citado ao longo das conferências, ele aparece mais firmemente a partir de 2007.

Alguns vínculos entre a alga e os mediadores podem estar “invisíveis”. Os debates atuais no conselho são tão relacionados ao saneamento básico que os vínculos visíveis entre alga e conselho foram levados por meio da apresentação deste trabalho, ou quando questionam sobre como algo poderia afetar as algas. Por exemplo, no caso da abertura da barra da lagoa de Imboassica em Macaé e a possível chegada de contaminação nos costões rochosos do Mar do Norte, bairro de Rio das Ostras, próximo à divisa com Macaé.

Apesar disso, anterior a nossa entrada no conselho, a alga já tinha criado um vínculo com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente. Segundo o gerente do MNCR (2014-2016), em 2014 houve a tentativa de retirada das pichações dos costões rochosos do MNCR, porém o solvente utilizado para a retirada das tintas sprays era danoso aos organismos ali presentes, principalmente para os organismos sésseis que não conseguiriam “fugir” da substância tóxica liberada. Com isso, a medida foi cancelada. Por isso, a atual gestão do MNCR considera a retirada dos piches utilizando métodos abrasivos, sem solventes, a fim de não impactar a biodiversidade. Torna-se evidente, o agenciamento das algas.

na taxonomia, que se opõe à sua redução como um “tapete de cores variadas”, por exemplo, nada mais é do que o produto de uma ampla rede de interações muitas vezes baseadas em agentes não humanos específicos. Por isso, é importante estar aberto a descrever mediadores inusitados, já que rastrear os vínculos não pré-ditados, nos faz ver versões diferentes de um mesmo objeto.

Quanto aos vínculos que o tapete poderia realizar com o ensino, percebemos que não se trata de uma realidade distante, como na fala da entrevistada N.F., coordenadora do CEDRO, mas da necessidade urgente de investir em uma educação que ressalte os vínculos entre humanos e não-humanos. Uma relação de certa forma similar, fluida, é encontrada na resposta do poder público ao Monumento Natural dos Costões Rochosos e sua biodiversidade. Entre mudanças de poder, há mudança na articulação da rede. Ainda assim, este artigo é apenas um recorte de um movimento. Um recorte incompleto, pois as algas, mesmo que imersas neste tapete, não são demarcadas por fronteiras geográficas ou políticas.

A noção de múltiplas ontologias discutida por Souza (2015) mostra a possibilidade de coexistência de múltiplas algas, que seriam constituídas pelos vínculos que traçamos, daí as múltiplas cores. Abrimos a caixa preta do tapete, encontramos 102 algas; abrimos a caixa preta das algas e encontramos um tapete cada vez mais colorido. O que pretendíamos e que consideramos inicialmente concluído foi discutir os meandros dessas caixas que no final mostram que todos os vínculos estão interconectados. E muito mais do que controvérsias, essas visões múltiplas da alga se mostram coexistentes. Logo, pode então um tapete de cores variadas estar em ação? Sim! O tapete é uma realização de todas as visões e relatos que obtivemos. Ele é o mediador da agência de atores diversos, não apenas de humanos, e sim de uma versão híbrida do laboratório, da natureza, do CMMA, e como ponto inicial desta rede, do plano de manejo.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Conservação da UFRJ. À CAPES pela bolsa de mestrado de G.P.Lima.

Referências

- BARELLI, P. Vie et mort de l’algue tueuse: la saga de *Caulerpa taxifolia*. **Le MondeParis**, 03 set. 2011. Disponível em: https://www.lemonde.fr/planete/article/2011/09/03/vie-et-mort-de-l-algue-tueuse-la-saga-de-caulerpa-taxifolia_1567353_3244.html . Acesso em 24 set. 2023.
- BRASIL. **Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Política Nacional do Meio Ambiente. Diário Oficial da União: seção, Brasília, DF, ano , n. ,p. , 31 ago. 1981. PL
- BRASIL. **Lei nº 9985/00, 18 de julho de 2000**. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção, Brasília, DF, ano , n. ,p. , 18 jul. 2000. PL.

- COSTA, R. N.; BRANQUINHO, F. T. B.; PEREIRA, C. S. Audiovisual production in teacher-researcher education: Shared views on the Restinga National Park of Jurubatiba. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, v. 45, p. 258–273, abr. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.5380/dma.v45i0.53591> . Acesso em: 24 set. 2023.
- COSTA, R. N.; BRANQUINHO, F. T. B.; SÁNCHEZ, C.; LEAL, G. F. “Capital of petroleum”: Transverse views of public school teachers and their perspectives for environmental education. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, v. 52, p. 284–301, dez. 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5380/dma.v52i0.62714> . Acesso em: 24 set. 2023.
- DEGASPERI, T. C.; BONOTTO, D. M. B. Educação ambiental e as dimensões cognitiva e afetiva do trabalho com valores: produzindo sentidos. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 23, n. 3, p. 625–642, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-731320170030006> . Acesso em: 24 set. 2023.
- FARIAS, S. C. G. A gestão ambiental em sistemas e redes: uma perspectiva para a Educação Ambiental nos municípios brasileiros. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, Rio Grande, v. 8, n. 2, p. 77–92, dez. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.34024/revbea.2013.v8.1744> . Acesso em: 4 set. 2023.
- FERNANDEZ, V. **Para onde vamos com o sequestro de carbono? A rede sociotécnica do carbono assimilado por manguezais**. 2014. Tese (Doutorado em Meio Ambiente) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.
- FERNANDEZ, V.; MACEDO, J.; BRANQUINHO, F. (Org.) **Pedra, planta, bicho e gente... coisas: encontros da teoria ator-rede com as ciências ambientais**. Botafogo, SP: Mauad, 2018. 184 p.
- FIORAVANTI, C. H.; VELHO, L. Fungos, fazendeiros e cientistas em luta contra a vassoura-de-bruxa. **Sociologias**, ano 13, n. 27, p. 256–283, mai/ago. 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1517-45222011000200010> . Acesso em: 24 set. 2023.
- GHILARDI-LOPES, N.P.; HADEL, V.F.; BERCHEZ, F. **Guia para Educação Ambiental em Costões Rochosos**. São Paulo: Artmed, 2012.
- GODOY, A. M. G.; DE SOUZA, G. M. Descentralização, orçamento e conselhos municipais. **Estudos do CEPE**, Santa Cruz do Sul, n. 33, p. 157–179, jan/jun. 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.17058/cepe.v0i33.1738> . Acesso em: 24 set. 2023.
- JOUSSON, O.; PAWLOWSKI, J.; ZANINETTI, L.; MEINESZ, A.; BOUDOURESQUE, C.F. Molecular evidence for the aquarium origin of the green alga *Caulerpa taxifolia* introduced to the Mediterranean Sea. **Marine Ecology Progress Series**, [s. l.], v. 172, p. 275–280, out. 1998. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/44634866>. Acesso em: 24 set. 2023.
- KLEIN, J.; VERLAQUE, M. The *Caulerpa racemosa* invasion: A critical review. **Marine Pollution Bulletin**, [s. l.], v. 56, n. 2, p. 205–225, dez. 2008. Disponível em : <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2007.09.043> . Acesso em: 24 set. 2023.
- KRENAK, Ailton. **Ideias para adiar o fim do mundo**. Companhia das Letras, 2019
- LATOUR, B. Jamais fomos modernos: ensaio de antropologia simétrica. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1994. 192 p.
- LATOUR, B. **A esperança de Pandora: ensaios sobre a realidade dos estudos científicos**. Bauru, SP: EDUSC, 2001. 385 p.

- LATOUR, B. **Políticas da natureza: como fazer ciência na democracia**. Bauru, SP: EDUSC, 2004. 411 p.
- LATOUR, B. **Reagregando o social: uma introdução à teoria do ator-rede**. Bauru, SP: EDUSC; Salvador: EDUFBA, 2012. 400 p.
- LATOUR, B.; WOOLGAR, S. **A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos**. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1997. 310 p.
- LAW, J. **Actor Network Theory and Material Semiotics**, version of 25th April 2007. [s.l.], Disponível em:
<http://www.heterogeneities.net/publications/Law2007ANTandMaterialSemiotics.pdf>. Acesso em: 24 set. 2023.
- LAW, J. Notes on the Theory of the Actor Network: Ordering, Strategy and Heterogeneity. **Systems practice**. [s. l.], v. 5, n. 4, p. 379-393, 1992. Disponível em:
<https://doi.org/10.1007/BF01059830> . Acesso em: 24 set. 2023.
- LIMA, G. DA S.P. **Monumento Natural dos Costões Rochosos, macroalgas e sociedade: Associações entre atores humanos e não-humanos**. 2017. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Conservação) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Macaé, 2017.
- MACEDO, J. S.; BRANQUINHO, F. T. B.; BERGALLO, H. D. G. A rede sociotécnica na relação entre ribeirinhos e onças (*Panthera onca* e *Puma concolor*) nas Reservas de Desenvolvimento Sustentável Amanã e Mamirauá no Amazonas. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**. Curitiba, v. 35, dez. 2015. Disponível em:
<http://dx.doi.org/10.5380/dma.v35i0.40537>
- MACGILL, R. **Fast moving neutrons, graphite moderators and radioactive clouds: An ant account of the Chernobyl accident's risky network**. 2017. Tese (Doutorado em Geografia humana) - Universidade de Glasgow, Glasgow. 2017. Disponível em:
<http://theses.gla.ac.uk/8260/> . Acesso em: 24 set. 2023.
- MEINESZ, A. et al. The introduced green alga *Caulerpa taxifolia* continues to spread in the Mediterranean. **Biological Invasions**, 3, 201-210, 2001.
- MELO, M.F.A. de Q. Seguindo as pipas com a metodologia da TAR. **Revista do Departamento de Psicologia**, 19(1), 169-185, 2007.
- OLIVEIRA, A. C. **Democratização do processo decisório em municípios beneficiários dos royalties petrolíferos: a experiência de Rio das Ostras**. Campos dos Goytacazes, Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - IFF. 2008. Disponível em:
<shorturl.at/pxy47>. Acesso em 2017.
- OLIVEIRA, E. C. Introdução à Biologia Vegetal. São Paulo: Edusp, v. 07. 2. ed., 2003. PEDRINI, A. de G.. **Macroalgas: uma Introdução à Taxonomia**. Rio de Janeiro: Technical Books, 1. ed., 2010.
- PEREIRA, R.F.; BRILHA, J.; MARTINEZ, J.E. Proposta de enquadramento da geoconservação na legislação ambiental brasileira. **Memórias e Notícias**, 3 491-494, 2008.
- PINHEIRO, P.S.; **Saberes, plantas e caldas: a rede sociotécnica de produção agrícola de base ecológica no sul do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural) - UFRGS, 2010.

- PIZZATO, M. C.. Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. In: Cibele Schwanke. (Org.). **Ambiente: Conhecimentos e Práticas**. Porto Alegre: Bookman, 1ed., p. 1-14, 2013.
- RIO DAS OSTRAS. **Decreto nº. 054/2002, de 26 de julho de 2002**. Cria o Monumento Natural dos Costões Rochosos. Rio das Ostras: DOU de 26/7/2002.
- RIO DAS OSTRAS. Plano de Manejo do Monumento Natural dos Costões Rochosos.
- RIO DAS OSTRAS. **Lei Municipal complementar nº. 005/2008**, de 26 de setembro de 2008. Institui o Código de Meio Ambiente do Município de Rio das Ostras, estabelece normas gerais para a administração da qualidade ambiental em seu território. Rio das Ostras: DOU de 26/9/2008.
- RIO DAS OSTRAS. Referencial Curricular de Rio das Ostras (RECRO). 2015. Disponível em: <http://bit.ly/2mqwpCL>. Acesso em 2016.
- SÁ, I. M. de. "Fito-hormônios": ciência e natureza no tratamento do climatério. **Physis Revista de Saúde Coletiva**, 22(4), 1503-1522, 2012.
- SANTANA, C.A.R. de. **O lugar como aquarela de natureza e cultura: a topoafetividade dos pescadores da Boca da Barra, em Rio das Ostras, RJ**. Macaé, Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Conservação) - UFRJ, 2014.
- SCHMITT, C. J. Redes, atores e desenvolvimento rural: perspectivas na construção de uma abordagem relacional. **Sociologias**, 13(27), 82-112, 2011.
- SILVEIRA, D. S. da. **Redes sociotécnicas, práticas de conhecimento e ontologias na Amazônia: tradução de saberes no campo da biodiversidade**. Brasília, Tese (Doutorado em Antropologia) - UnB, 2011.
- SOUZA, I. M. de A. A noção de ontologias múltiplas e suas consequências políticas. **Ilha Revista de Antropologia**, 17(2), 2015.
- SOUZA, M.A. Geoturismo e Ecoturismo no Monumento Natural dos Costões Rochosos, Rio das Ostras (RJ): patrimônio natural, geológico e cultural a ser preservado e interpretado. In: Anais do VIII Congresso Nacional de Ecoturismo e do IV Encontro Interdisciplinar de Ecoturismo em Unidades de Conservação. **Revista Brasileira de Ecoturismo**, 4(4), 2011.