

A TEORIA ATOR-REDE E A FORMAÇÃO DO EDUCADOR AMBIENTAL

SANDRO JORGE TAVARES RIBEIRO¹; MARCELO PARAÍSO ALVES^{1,2}, CÁSSIO MARTINS¹

¹ Centro Universitário de Volta Redonda (Unifoa)

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ)

RESUMO

Essa pesquisa configurou-se a partir de uma perspectiva investigativa entre dois campos do saber: Educação e Meio Ambiente. Educação porque procurou descrever como se deu a tecitura de conhecimentos entre docente e discentes mediante as controvérsias de uma rede sociotécnica. E, Meio Ambiente porque teve como objetivo descrever, sob a ótica da Teoria Ator-Rede, os agenciamentos sobre o tema Educação Ambiental em um curso de formação de professores. Como escopo teórico e metodológico o estudo se aproximou da Teoria Ator-Rede, de cunho qualitativo e com abordagem descritiva. O estudo desenvolveu-se com um grupo de sessenta e cinco estudantes de graduação em Educação Física, mais especificamente na disciplina de Esportes de Aventura de um Centro Universitário localizado na cidade de Volta Redonda, no estado do Rio de Janeiro. Para a produção dos dados utilizamos as narrativas dos atores humanos advindas de construções audiovisuais compartilhadas no ambiente digital de aprendizagem Edmodo. Concluímos que a tecitura de conhecimentos sob o tema Educação Ambiental se deu de maneira não linear, rizomática e por meio das controvérsias e dos agenciamentos advindos dos movimentos na rede sociotécnica. Considerando ser este estudo uma pesquisa de campo, salientamos que o mesmo foi submetido ao comitê de ética de pesquisa do Centro Universitário de Volta Redonda, sendo aprovado sob o registro - CAAE 66153617.3.0000.5237.

Palavras-chave: Educação Ambiental, Educação Física, Teoria ator-rede, Edmodo

ABSTRACT

This research was based on an investigative perspective between two fields of knowledge: Education and the Environment. Education because it tried to describe how the tecitura of knowledge between teacher and students was given through the controversies of a sociotechnical network. E, Environment because it had as objective to describe, under the view of the Actor Network Theory, assemblages on the theme Environmental Education in a teacher training course. As a theoretical and methodological scope, the study approached the Actor Network Theory, with a qualitative character and a descriptive approach. The study was developed with a group of sixty-five undergraduate students in Physical Education, specifically in the Adventure Sports discipline of a University Center located in the city of Volta Redonda, in the state of Rio de Janeiro. For the production of the data we use the narratives of human actors from audiovisual constructions shared in the Edmodo digital learning environment. We conclude that the tecitura of knowledge under the theme of Environmental Education occurred in a nonlinear, rhizomatic way and through the controversies and assemblages arising from the movements in the sociotechnical network. Considering that this study is a field research, we point out that it was submitted to the research ethics committee of the University Center of Volta Redonda, and it was approved under registration - CAAE 66153617.3.0000.5237.

kwywords: Environmental Education, Physical Education, Actor-network theory, Edmodo

INTRODUÇÃO

As instituições de ensino superior como um espaço de produção de conhecimento, de disseminação e investigação, por meio de cursos de licenciatura, apresentam-se como um centro significativo

na formação de educadores ambientais, principalmente se considerarmos o enfrentamento dos problemas socioambientais da sociedade atual (MORALES, 2007). Partindo deste pressuposto e da Política Nacional de Educação Ambiental - Lei nº 9795/1999, que estabelece a inserção da referida

temática em todos os níveis de ensino, Marcomin e Silva (2009) discutem a necessidade da comunidade acadêmica abarcar a temática nas disciplinas e práticas acadêmicas.

Nesta perspectiva, Thomaz e De Camargo (2013) consideram fundamental desenvolver a educação ambiental na formação inicial de professores, pois os autores a percebem como contribuição e estímulo à capacidade crítica de cidadãos, no sentido de favorecer a sua situação de protagonista das transformações individuais e coletivas no meio natural e social em que vivem.

Diante do exposto e, pensando na discussão da temática socioambiental na formação inicial dos professores de Educação Física, o presente estudo configurou-se a partir da complementaridade entre dois campos do saber: Ensino e Meio Ambiente.

Primeiro, o Ensino porque procurou descrever como se desenvolveu a tecitura dos conhecimentos entre docentes, discentes (atores humanos) e as produções audiovisuais, artigos científicos, leis, visitas técnicas (atores não-humanos), especificamente sobre o tema Educação Ambiental. Vale ressaltar que o sentido de tecer conhecimento aqui colocado, remete a tecelagem e aos entrelaçamentos de fios que emergem das relações dos atores com o meio e consigo.

Os atores humanos e não-humanos, neste estudo, são concebidos na ótica da Teoria Ator-Rede (TAR) incluindo a antropologia simétrica: “O postulado essencial de Latour está em considerar simetricamente humanos e não-humanos, tratando de maneira rigorosamente simétrica o social, a natureza e o discurso” (BACHUR, 2016, p. 2).

Latour (2000) pressupõe que não há hierarquia entre os homens e as coisas, entre os humanos e os não-humanos, uma vez que estes últimos só podem ser pensados em sua relação com os primeiros. Nesse sentido existe uma rede complexa interligando os humanos, os seus objetivos e os meios técnicos utilizados para atingi-los.

Neste movimento, Branquinho (2007,

p. 39) afirma que “simétrico para Latour, significa considerar as culturas nos mesmos termos e estudar os objetos como coletivos”. Nesta trilha, Santaella e Cardoso (2015, p.175) salientam que Latour ao discordar da noção de sociedade, substitui esse termo por coletivo, visto que, a partir da tradução e da mediação é possível afirmar que se o humano “cria a técnica, é possível igualmente afirmar que a técnica cria o humano. A ideia de ação funda não apenas a condição técnica, como também a condição humana”.

Ao partir destes pressupostos Branquinho (2007, p. 39) ressalta que se por um lado alguns utilizam como referência para explicar o coletivo os ancestrais, os mitos, as crenças, por outro lado, nós utilizamos o conhecimento científico: “Todas as naturezas-culturas são similares por construírem ao mesmo tempo os seres humanos, divinos e não humanos”.

E, como segundo campo do saber, Meio Ambiente porque, sabendo que a Lei nº 9.795/99 (BRASIL, 1999) estabelece a obrigatoriedade da Educação Ambiental em todos os níveis da educação brasileira, este estudo buscou acompanhar e descrever como foram tecidos, pelos sujeitos (humanos e não-humanos) tais saberes no cotidiano do Curso de Educação Física.

Diante deste contexto, ao acompanhar e descrever as redes de conhecimentos que produziram um possível Educador(a) Ambiental, tivemos como questões problematizadoras as seguintes perguntas: Como se constituem as redes sociotécnicas na tecitura dos conhecimentos em educação socioambiental? Quais as controvérsias oriundas destas redes de atores humanos e não-humanos?

Dessa forma, o objetivo geral da pesquisa se configurou da seguinte forma: Descrever a tecitura de conhecimentos sobre Educação Ambiental na graduação em Educação Física à luz da Teoria ator-Rede.

PRESSUPOSTOS METODOLÓGICOS

Consideradas as motivações deste trabalho, ao acompanhar os processos de *ensino-aprendizagem*¹ em Educação Ambiental, nos a-

proximamos dos Estudos do Cotidiano (OLIVEIRA; SGARBI, 2008) e da Pesquisa-Ação (THIOLLENT, 2011), pois, considerando a crise do pensamento moderno e a necessidade de repensarmos a atual crise socioambiental, política, econômica e cultural, Santos (1997, p. 322) menciona que há apenas uma saída: “reinventar o futuro, abrir um novo horizonte de possibilidades, cartografado por alternativas radicais às que deixaram de ser”.

Nesta linha de pensamento, a pesquisa-ação emergiu com o intuito de proporcionar um espaço de problematização e reflexão sobre Educação Ambiental para os sujeitos envolvidos. Cabe frisar que, o campo de pesquisa e os sujeitos envolvidos no processo investigativo foram duas turmas de graduação do quarto ano do curso de Bacharelado em Educação Física do Centro Universitário de Volta Redonda (Unifoa).

Vale também ressaltar que, considerando o exposto por Franco (2005, p. 486), não vamos promover neste processo metodológico uma sucessão de etapas, mas a organização de ações relevantes que emergem do processo de problematização da educação socioambiental: “Daí a ênfase no caráter formativo dessa modalidade de pesquisa, pois o sujeito deve tomar consciência das transformações que vão ocorrendo em si próprio e no processo”.

Nesta ótica, o processo da pesquisa-ação se desenvolveu por meio das seguintes ações: detecção do problema, interação, temática a ser problematizada, acompanhamento do processo de *ensinoaprendizagem* e enfrentamento do problema.

Nesse processo metodológico, a opção pelo uso da terminologia “ações” em detrimento de “etapas”, deu-se por concebermos que há enredamentos de uma ação sobre a outra, ao contrário do engessamento provocado por uma concepção em etapa onde, uma inicia ao término da anterior.

Considerando que a matriz curricular do referido curso possui a disciplina de Tópicos Especiais (Esportes de Aventura) e, que a mesma apresenta como desafio a implantação da temática mencionada (Educação Ambiental), nos deparamos com a dificuldade do docente em tecer os conhecimentos técnicos da referida disciplina aos de educação socioambiental. Dessa forma, a detecção do problema (primeira ação metodológica da pesquisa-ação) emergiu com a seguinte pergunta: Como promover o diálogo entre a temática da Educação Ambiental e o conteúdo da disciplina de Esporte de Aventura?

Com relação à interação (segunda ação metodológica da pesquisa-ação), o processo começou com a apresentação da proposta de estudo e de investigação ao docente e discentes envolvidos no início do ano letivo de 2017. Para viabilizar a interação apresentamos a proposta de sala de aula invertida² e cadastramos todos (docente e discentes) no ambiente digital de aprendizagem *Edmodo*³. Dessa forma o docente pôde utilizar o ambiente digital *Edmodo* para viabilizar as interações que se estenderam ao longo de todo o período da pesquisa, conforme será descrito ao longo deste estudo.

Surge aqui a necessidade de esclarecermos que, junto a essa narrativa onde apresentamos o encadeamento das cinco ações que suportam a metodologia da pesquisa-ação, começa a se imbricar uma tarefa proposta aos humanos da pesquisa no *Edmodo*, (Figura 1).

² Uma metodologia de ensino que consiste em inverter a lógica de organização das salas de aula tradicionais. Em outras palavras, os alunos aprendem os conteúdos no aconchego dos seus lares, por meio de recursos digitais interativos, como o Edmodo por exemplo. Já na sala de aula, fazem exercícios, tiram dúvidas com os professores e realizam trabalhos e debates em grupos.

³ Edmodo é um ambiente digital de aprendizagem que funciona baseado na internet e viabiliza a comunicação e a colaboração entre professores, estudantes e responsáveis. Permite o compartilhamento de vários tipos de conteúdo, estimula o debate e as narrativas.

¹ Para Alves (2003) esse modo de escrever se mostrou necessário para buscar superar a dicotomização herdada do período no qual se “construiu” a ciência moderna. Nesse texto aparecerão outros termos assim unidos: ensino e aprendizagem, ensinar e aprender, dentre outros”.

Figura 1 - Edmodo – Página inicial



Fonte: www.edmodo.com

Considerando a especificidade deste estudo, a temática problematizada (terceira ação metodológica da pesquisa-ação) foi a Educação Ambiental, enredada pelas associações produzidas, acompanhadas e descritas a partir de uma produção audiovisual.

Nesse ponto, que abrange a quarta ação metodológica da pesquisa-ação e que, por sua vez, diz respeito ao acompanhamento do processo de *ensinoaprendizagem*, de forma bem específica, lançamos mão da Teoria Ator-Rede (LATOUR, 2012) como o modo de acompanhamento da proposta metodológica de investigação, permitindo ao pesquisador mergulhar no cotidiano (ALVES, 2001), com os atores envolvidos, indo ao encontro dos traços básicos, do “mundo como ele se apresenta na experiência cotidiana [...] não conferindo nenhuma relevância particular a palavras como “estratégia”, “processos”, “dados” ou “sistemas” (CIBORRA, 1997, p. 72).

Diante do exposto, é importante ressaltar a aproximação entre a pesquisa-ação e a rede sociotécnica⁴ que foi constituída por meio do acompanhamento e da descrição das controvérsias que foram surgindo nas produções audiovisuais.

⁴ Rede sociotécnica pode ser definida como interação. Nela, tudo é interação. Não existe algo que seja social por si só. O social não é uma coisa, é interação. Humanos e não-humanos se associam e essas associações geram efeitos, e esses efeitos movimentam objetivos, redefinem posições e sentidos. Não importa as entidades, seja lá qual forem as suas naturezas, o que importa são os efeitos que esses “atores” actantes fazem fazer.

Por fim, assinalamos que a quinta e última ação metodológica da pesquisa-ação (o enfrentamento do problema) foi realizado ao longo do processo dessa pesquisa, visto que tal questão se constituiu como a centralidade do trabalho, ou seja, seguimos os atores pela rede.

Isto posto e, como já mencionado, a metodologia adotada para o acompanhamento do processo de *ensinoaprendizagem* em Educação Ambiental foi a TAR também conhecida pelo seu nome original *Actor Network Theory* (ANT). Cognominada como sociologia da tradução, teve o seu início em meados de 1980 com os trabalhos de Bruno Latour, Michel Callon e John Law (LATOUR, 2012).

Tal ótica de investigação possui a sua gênese na sociologia da Ciência e da Tecnologia e sua ideia inicial parte do princípio de que os atores humanos e não-humanos mantêm uma relação baseada na protocooperação⁵, constituindo assim uma interconexão de relações que chamamos de rede social de elementos - materiais e imateriais -, sendo desta forma considerada uma relação multilinear, resultante de um processo de “cooconstrução” (MEYER; MATTEDI, 2006). Para tanto, entendemos como questão crucial compreender como acontece a movimentação e as controvérsias dos indivíduos, das organizações e dos objetos como forma de descrever como o conhecimento científico é tecido. No caso específico deste estudo, as relações constituídas entre os humanos e não-humanos.

Neste sentido, considerando que, a TAR enfatiza a ideia de que os atores humanos e não-humanos estão constantemente ligados a uma rede social de elementos (materiais e imateriais), utilizaremos o termo actante⁶

⁵ Esse termo emerge da área da Biologia. A opção pelo seu uso se deve por entender que a relação estabelecida pela TAR também emerge de uma cooperação recíproca entre humanos e não-humanos. Neste trabalho, protocooperação “é toda relação ecológica harmônica, em que ambas as espécies são beneficiadas, mas uma pode viver independentemente da outra. A protocooperação é uma relação benéfica para ambas as espécies, embora não lhes seja indispensável” (LATOUR, 2002, p.115).

⁶ Para a TAR os atores não são os “atores sociais”, como a sociologia geralmente trata - pessoas ou instituições formadas por pessoas - são, na verdade, actantes que possuem a propriedade de produzir efeitos na rede, de ser “actante”. O autor ainda destaca que a palavra ator se limita a humanos, por isso usar actant (actante), termo tomado à semiótica para incluir os não-humanos na definição.

como uma forma de nos referirmos aos atores humanos e não-humanos, pois a palavra “ator” possui uma carga simbólica ligada ao “ser humano”. Para a TAR, a produção de redes e associações surge da relação de mobilidade estabelecida entre os actantes que se desenvolve na convergência dos novos meios de sociabilidade que aparecem com a cultura digital, como por exemplo, as redes sociais e as comunidades virtuais. A noção de tradução é o conceito-chave para este método, pois designa a apropriação singular que cada actante faz da rede e na rede, conforme podemos perceber: “tradução é essa modificação mútua entre os dois agentes, a mediação deve ser entendida aqui como o produto de uma associação, influência mútua entre homem e artefato” (SANTAELLA; CARDOSO, 2015, p. 170).

Neste espaço é imprescindível, segundo Latour (2000), percebermos como será efetivada essa produção, isto é, que agentes (humanos) estarão envolvidos e que bases materiais serão utilizadas (recursos não-humanos disponibilizados) para que conectados entre si, possam contribuir para se chegar ao produto final, o conhecimento.

A TAR nos permite entender que tanto os indivíduos têm uma influência significativa nos objetos, como os objetos exercem influência na forma de agir dos seres humanos, podendo sofrer alterações ao longo do tempo e continuando o ciclo das influências. A TAR ainda explicita um olhar voltado para as práticas cotidianas envolvendo ciência, tecnologia e sociedade. Dispomos de amarrações de humanos e não-humanos que, por sua vez, produzem mais amarrações configurando, portanto, um emaranhado de redes que fragmentam qualquer solidez em microconexões ou desconexões. Tal enredamento nos possibilita pensar não mais em termos de unidade, mas a partir de uma vitalidade processual e sempre constante de conexões e associações.

Ainda como arcabouço teórico metodológico, apoiaremos nossas descrições no recurso das narrativas de experiências do vivido (LIMA; GERALDI; GERALDI, 2015).

Ao ingressar nas pesquisas brasileiras há cerca de duas décadas, a partir de (NÓVOA, 1991, 1992), com as histórias de vida de professores, a temática da narrativa utilizada como método de investigação ou de pesquisa (tratados neste estudo como sinônimos), deriva, em parte, do descontentamento com as obras no campo da educação que marcaram por falar *sobre* a educação em vez de falar *com* ela e a *a partir* dela. A crítica às pesquisas realizadas *sobre* a educação e *sobre* professores se fortaleceu no Brasil principalmente a partir dos anos de 1990, considerando-se a separação entre professor e pesquisador acadêmico (PEREIRA, 1998).

Por fim, ressaltamos que o estudo foi autorizado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (COEPs) do UniFOA sob o registro CAAE 66153617.3.0000.5237.

TECITURA DE CONHECIMENTOS AMBIENTAIS À LUZ DA TEORIA ATOR-REDE

Foram propostas três tarefas voltadas ao tema educação ambiental e disponibilizadas no tema *Edmodo*. À luz da TAR e por meio das narrativas de experiências do vivido, descrevemos as associações e controvérsias geradas a partir de uma delas que teve na produção de um vídeo, a sua centralidade. Os discentes, em grupos, produziram um vídeo relato que ilustrou as reflexões feitas por eles após uma visita técnica feita a Estação Ecológica de Tamoios (ESEC).

Além de trazer as ideias da visita técnica a ESEC Tamoios, na produção audiovisual, os discentes dialogaram com as atividades presenciais onde o docente lançou mão da metodologia da sala de aula invertida para emergir o tema Educação Ambiental na sala de aula, com o artigo Armadilha Paradigmática (GUIMARÃES, 2006) e, com o vídeo “a história das coisas”. Tanto o artigo como o vídeo ora citados, fizeram parte de tarefas anteriores no ambiente digital de aprendizagem *Edmodo*. Resumindo, a tarefa que aqui será descrita, apresenta uma síntese de todas as atividades anteriores (*online*, presenciais e a visita técnica). Depois de pronta, a produção audiovisual foi compartilhada no

Edmodo pelos próprios produtores para que todos tivessem acesso às reflexões de todos.

Como ação metodológica optamos por utilizar a nomenclatura TV1, TV2, TV3, e assim sucessivamente, para identificar as produções da Tarefa (T) e o Vídeo do Grupo 1 (V1), por exemplo. Ao assistirmos as produções audiovisuais, colocamo-nos a seguir as pistas e os rastros produzidos pelos agenciamentos⁷ dos actantes que surgiram a partir das mesmas.

Uma das divergências entre a Teoria Ator-Rede e a sociologia, ou a “sociologia do social”, como menciona Latour (2005), é a entrada dos elementos não humanos na descrição e análise sociológica. Eles deixam de ser apenas apetrechos, utensílios, coisas materiais cuja significação é atribuída pelo homem, e passam a ter agência, ou seja, participam das ações nas situações cotidianas e provocam transformações. É nas conexões de elementos heterogêneos que a agência se torna detectável ao pesquisador conforme evidenciado nas narrativas a seguir:

TV1: [...] é muito importante a preservação do meio ambiente como vimos no texto, no vídeo e agora na visita [...] nós professores precisamos levar esse pensamento de preservação para todos os nossos espaços de atuação sempre preocupados com tudo o que precisamos fazer para cuidar do meio ambiente[...]

Importante colocarmos a seguinte pergunta: quem são efetivamente os atores que produzem conhecimentos? A narrativa apresentada, fruto da reflexão do grupo 1 no vídeo 1, sugere que há uma diversidade de actantes envolvidos (humanos e não humanos) nessa rede. O tensionamento e a elasticidade da rede sociotécnica estão sustentados quando o grupo afirma que, a partir da leitura do artigo “Armadilha Paradigmática”, das reflexões feitas após assistirem ao vídeo “A história das coisas” além da visita a ESEC Tamoios, está preocupado com a preservação do meio ambiente ao ponto de levar esse

pensamento para todos os espaços de atuação de um professor de Educação Física. O mesmo grupo, ao ser indagado sobre o que achava da produção de um vídeo como um elemento de construção de conhecimento, expressou a seguinte consideração:

TV1: [...] na nossa opinião, se tivéssemos que escrever um texto seria menos atrativo[...] o vídeo tem seu lado dinâmico para o entendimento dos demais colegas da turma.

Rastreando as associações, notamos que assim como a visita a ESEC Tamoios, a utilização do vídeo quando percebida pelo grupo como atrativa e dinâmica, surge com um actante e seu agenciamento capaz de traduzir conhecimento como um elemento sociotécnico que vem colaborar para o fechamento da caixa-preta⁸. Em *Ciência em Ação* (2000), Latour desenvolve, entre outros, o conceito de tradução e de caixa-preta. Para ele, os fatos científicos e tecnologias (no nosso caso a tecitura de conhecimentos) são construídos por meio de redes de atores humanos e não-humanos (ou redes sociotécnicas) onde se constroem, viabilizado pela tradução dos interesses de outros atores sociais e elementos não-humanos, que vão lentamente ganhando coerência dentro dessa rede até formarem uma “caixa-preta”: uma discussão encerrada ou uma máquina já funcional, de forma que se considera aquilo sem se entender a fundo, como um fato.

A proposta de Latour (1994, 2000, 2001) é que para entender como a ciência funciona, nada melhor do que observar como essas caixas-pretas vão se formando e a rede de atores humanos e não-humanos envolvida nesse processo. Na afirmação do grupo, percebemos que o mesmo imagina que com a utilização do vídeo, serão capazes de tornar mais atrativo a construção do conhecimento sobre o meio ambiente.

⁷ Agenciamento – “é o produto do híbrido, da junção. Se há intenção em um ator social, ela é, claramente, dada pelo produto conjugado entre o humano e o não humano” (SANTANELLA; CARDOSO, 2015, p. 177).

⁸ A expressão caixa-preta é usada em cibernética sempre que uma máquina ou um conjunto de comandos se revela complexo demais. Em seu lugar, é desenhada uma caixinha preta, a respeito da qual não é preciso saber nada, senão o que nela entra e o que dela sai.

Nesse contexto percebemos também a importância de nós, enquanto pesquisadores do social, nos atentarmos para a ação de identificar o maior número possível de atores que participam do processo de tecitura do conhecimento antes que a “caixa-preta” seja fechada.

Para (Latour, 2000) o pesquisador do social deve concentrar esforços não na busca das causas e tão pouco dos resultados, mas, ater-se ao movimento e à extensão da rede. Ou seja, após vedar-se a caixa-preta, saber como ela foi constituída seria quase inviável a não ser que a mesma fosse reaberta.

No caso ora descrito, percebe-se o movimento de entrelaçamento entre humanos e não-humanos, actantes importantes e a simetria entre o artigo e o vídeo, lançados no *Edmodo*, a visita técnica onde tiveram expostos outros vídeos, textos, imagens, áudios, exposição do professor e a observação *in loco* que colaboraram para construir a ideia, julgada pelo grupo como muito importante: “a preservação do meio ambiente” (VÍDEO - TV1).

Ainda na descrição do vídeo mencionado chamou-nos a atenção a seguinte narrativa:

TV1: [...] na visita a ESEC pudemos *estar do outro lado* (grifo nosso) para conhecer o que é realmente a Usina Nuclear e **tudo de bom** que ela traz para nós[...] [...] conhecemos também alguns projetos de preservação do meio ambiente que são parceiros da Usina e aprendemos por exemplo, **sobre o defeso dos camarões e como a população que depende da pesca deveria se comportar para preservar essa espécie e não degradar o meio ambiente** [...] – Grifos do autor.

Sem a intenção de resolver, explicar ou interromper o fluxo de controvérsias que surgem no processo de tecitura de conhecimentos em uma pesquisa balizada pela TAR, gostaríamos de problematizar uma questão que nos parece central na narrativa do grupo, visto que, posteriormente à visita técnica, o grupo se posiciona favoravelmente a implantação da Usina Nuclear evidenciando os aspectos positivos (“tudo de

bom”) que a usina proporciona ao coletivo. Branquinho (2007, pp. 114-115) em relação a esta questão menciona que:

Na qualidade de inquilinos ou usufrutuários, grupos culturais estabelecem uma ética diferente daquela própria ao primeiro modo de relação, regida mais pelo interesse do que pelo domínio, mais pela liberdade de uso que pela devastação, tão rápida e inconsistente, que não lhe permite encerrar, e que lhe deixa a ilusão de poder trocar, reciclar. É esta ética que fundamenta correntes ambientalistas, políticas e programas de conservação. É esta ética que permite a construção de conceitos como ecologia, diversidade biológica e biopirataria, assim como de convenções e leis que permanecem garantindo direitos de uso e comércio, só que por mais tempo, traduzidas na expressão “desenvolvimento sustentável”.

O que buscamos salientar, é a lógica cultural de operacionalização da ESEC que mantida pela usina nuclear (Eletrobrás) ignora o impacto ambiental causado pela central termelétrica em sua instalação, bem como ao longo de décadas, culpabilizando uma cultura local por ter um comportamento degradante, em especial no que se refere à pesca de camarões. Assim, a ESEC reconfigura uma prática cultural ao estabelecer verdades a partir de um conhecimento Científico? E as práticas caiçaras desenvolvidas por centenas de anos?

Passam a ser um comportamento inaceitável na relação com o coletivo?

Ao partirmos da discussão de Geertz (1989) sobre os símbolos sagrados nas múltiplas culturas, nos remete a pensar na construção cultural realizada pela ESEC quando constrói, em seu discurso, a ‘simbologia sagrada’ da central termelétrica como símbolo do capitalismo:

Por mais que seu papel possa diferir em várias épocas, para diferentes indivíduos e diferentes culturas, a religião, fundindo o ethos e a visão de mundo, dá ao conjunto de valores sociais aquilo que eles talvez mais precisem para serem coercivos; uma aparência de objetividade (GEERTZ, 1989, p. 96).

A base dessa incerteza seria uma concepção de mundo segundo o ponto de vista da divisão modernista, onde há diversas culturas e uma natureza imutável. Uma natureza que deve ser tutelada e cuidada. Se nos basearmos nessa visão, a cultura caiçara que ali sempre esteve, poderia ser percebida de forma tão ou até mais impactante do que a instalação de uma usina nuclear pois, essas culturas agiriam da mesma forma em relação ao ambiente natural único e imutável.

Para a TAR, apenas ao esgotar as controvérsias é que se pode unificar o fato (fechar a caixa preta). Para isso é preciso substituir o fato real, único e indiscutível pela multiplicidade inerente às coisas. Nesse contexto considerar a agência das comunidades ribeirinhas dentro de um mesmo escopo de degradação que uma grande usina, nos parece o mesmo que considerar várias culturas para uma única natureza.

Nessa direção, torna-se fundamental perceber, de modo mais detalhado, as narrativas dos grupos, conforme descrito a seguir:

TV2: [...] concluímos que se colocarmos em uma balança, o que tem de negativo não influencia pelo quanto de positivo temos nessa energia nuclear”; [...] o ser humano não percebe que quando quer pescar um tipo de peixe acaba por retirar do mar outras espécies como algas, camarões e etc.

Ao que nos parece, a visita à ESEC Tamoios produz agenciamentos na rede socio-técnica, promovendo a produção de conhecimentos sobre o meio ambiente, que ao nosso ver caminha por um viés preservacionista. Qual a concepção de meio ambiente a ESEC promoveu durante a visita técnica? A ESEC se aproxima de um viés vinculado ao desenvolvimento sustentável ou de uma educação ambiental crítica e transformadora? “Se as duas direções de que falamos fossem claramente visíveis para todos aqueles que abordassem a construção de fatos, a maioria dos debates terminaria rapidamente” (LATOUR, 2012, p. 47).

Por outro lado, vejamos o que as narrativas abaixo sugerem:

TV3: [...] depois de fazermos a visita a ESEC pensamos que é importante **falar sobre o capitalismo** e a sua forma de tomar alguns lugares [...], como também. –

Grifos do autor.

TV4: [...] as reflexões que nosso grupo fez concluem que o consumismo está dentro disso tudo e que a **raiz de todos os problemas ambientais somos nós** (grifos dos autores) [...] – **Grifos do autor.**

TV5: [...] a crise ambiental é a consequência de um modelo de uma **sociedade moderna e o ciclo do consumismo está diretamente ligado a isso** [...] – **Grifos do autor.**

Elas parecem indicar pistas (GINZBURG, 1989) que sugerem que as explicações precisariam passar por uma reflexão sobre o modo de produção hegemônico na sociedade atual. Para Latour (2012), é comum que o peso de uma explicação em uma pesquisa do social recaia, quase que exclusivamente, sobre a sociedade. Neste sentido, torna-se fundamental perceber a controvérsia que surge a partir da produção audiovisual proposta.

De acordo com Latour, para usar a Teoria Ator-Rede como método é preciso “aprender a alimentar-se de incertezas, em vez de decidir de antemão como deve ser a aparência do conjunto de equipamentos do mundo” (LATOUR, 2012, p. 75).

Nos diálogos advindos das produções audiovisuais percebemos por um lado uma tentativa de explicar os problemas ambientais, por meio da cientificidade denominada preservacionismo como explicitado no vídeo do grupo TV1 e, por outro lado, as reflexões do grupo TV3 que se debruça apenas sobre o modo de produção capitalista. Dito de outro modo, o princípio de simetria generalizada significa partir da necessária explicação simultânea da natureza e da sociedade, ao contrário do hábito de se fazer recair exclusivamente sobre a sociedade todo o peso da explicação (como nos dois exemplos citados acima), o que resulta na permanência de um esquema assimétrico (DOSSE, 2003).

Nesse contexto simétrico, a visita à ESEC Tamoios demonstra agenciamento provocando movimentos importantes nas tramas

da rede sociotécnica. O comentado “lado bom” da implantação de uma usina nuclear é apresentado em conjunto com o conceito de desenvolvimento sustentável e estimulado de várias formas (panfletos, vídeos, fotos, áudios) durante a incursão nos ambientes onde o público tem acesso na usina Nuclear de Angra dos Reis.

Dessa forma, a visita é percebida como um actante não humano nessa rede de tecitura de conhecimento em Educação Ambiental.

Percebemos na produção audiovisual a sua singularidade na tecitura de conhecimentos, visto que o vídeo produzido permitiu que os discentes compartilhassem pontos de vista diferentes, erigissem e debatessem as contravérsias, discutissem suas identidades culturais e divergências teóricas no intuito de fabricar (CERTEAU, 1994) tal produção audiovisual.

Tal proposta apresenta como pressuposto de que a capacidade de agir pode ser, portanto, uma prerrogativa não só do sujeito que conhece, mas também do fenômeno conhecido. Assim, a escolha epistemológica proposta na ótica de Latour (1994), permitiu inverter o movimento no sentido de superar a noção hierarquizante dos saberes, possibilitando gerar outro modo de conhecer um mesmo fenômeno a partir de outras referências para narrar o mundo, neste caso: a produção audiovisual.

Dessa forma, cabe frisar que a produção audiovisual, têm em sua formulação, a proposta de que somos todos *sujeitospraticantes* capazes de produzir a partir dos consumos que nos chegam (CERTEAU, 2011).

Sobre relatos dos estudantes a respeito da tecitura de conhecimento por meio da produção de um vídeo, destacamos que esta pesquisa teve como princípio que os objetos técnicos e científicos (assim como os vídeos produzidos) agem e que, nos seus agenciamentos constroem a sociedade à medida que eles próprios são construídos, sendo, portanto, híbridos: quase-sujeitos, quase-objetos (BRAGA BRANQUINHO; DA SILVA SANTOS, 2007). Essa ideia é percebida nas seguintes narrativas dos estudantes:

TV1 - [...] acho que por meio do vídeo podemos nos expressar melhor e passar o que pensamos e sentimos em cada expressão e palavra dita;

TV3 - [...] na minha opinião, se tivéssemos que escrever um texto seria “menos” atrativo. O vídeo tem seu lado dinâmico para o entendimento dos demais colegas da turma.

Outra característica que percebemos nas reflexões dos estudantes, diz respeito a condição que a produção audiovisual teria como actante, para possibilitar uma maior expressividade a partir da noção de que dispositivos midiáticos podem instituir outras relações engendrando e desterritorializando fronteiras e derrubando as interferências de tempos e lugares distintos, atingindo assim, interlocutores múltiplos.

Do ponto de vista do ator-rede, não é possível atribuir uma causa a um efeito, pois os efeitos são sempre multicausados ou, mais precisamente, são produtos de uma interação. Intenção, desse modo, deixa de ser predicado de atores. Se há finalidade ou intencionalidade em qualquer agenciamento sociotécnico, ela só pode existir para e no coletivo. É um poder disponível apenas para uma associação, nunca para um sujeito. Este é o fundamento da ideia de mediação, relacionada a um compartilhamento de responsabilidades da ação entre vários actantes, respeitando a ação de todos os envolvidos na técnica em questão. (SANTAELLA; CARDOSO, 2015, p. 177)

Nesse sentido, percebemos que ao serem provocados a produzir conhecimento por meio de um vídeo, os seus relatos nos *espaçotempos* que vão além da sala de aula convencional, os atores humanos contaram com as tecnologias disponíveis (atores não humanos) para interferirem na profusão de conhecimentos sob o tema Educação Ambiental na formação do professor de Educação Física. Tal prática se desenvolveu a partir do compartilhamento de significados, interesses e de *saberesefazeres* colaborando ativamente na tecitura de conhecimentos em rede.

A TAR sugere que os fatos não acontecem isoladamente, mas estão imbricados em redes de relações que se estabelecem (LATOUR, 2012). Os vários entendimentos extraídos de relações que parecem ser as mesmas segundo Moraes (2004, p. 322) é o que é denominado

de mundo não moderno na Teoria Ator-rede e pode ser “definido ontologicamente em sua multiplicidade e disparidade de elementos e conexões”.

RESULTADOS

As descrições das narrativas mostraram que a tecitura de conhecimentos socioambientais na formação do professor de Educação Física, por meio da produção audiovisual e à luz da Teoria Ator-Rede se deu em uma perspectiva rizomática e simétrica. Atores humanos e não-humanos, por meio de associações multilíneas teceram conhecimentos em Educação Ambiental que emergiram de forma significativa quando considerado cada actante como apto a produzir movimento à teia.

À medida que os movimentos foram percebidos, a tecitura de conhecimento foi sendo articulada e foi tomando caminhos que, na totalidade, foram impossíveis de serem previstos. Daí a importância do pesquisador do social fundamentado pela TAR mergulhar no cotidiano do seu laboratório totalmente desprovido de preconceitos e ou previsões sobre os entrelaçamentos a seguir na rede sociotécnica.

Amparados pela TAR, podemos sugerir que pode ter sido possível um afastamento do paradigma arbóreo da aprendizagem que solidifica a idealização de fonte única do conhecimento, ao mesmo tempo em que nos aproximamos da ideia rizomática de entrelaçamentos de *saberese-fazer* dos atores da rede sociotécnica viabilizando uma experiência vivida em um processo de *ensinoaprendizagem* simétrico.

Com os conhecimentos da TAR percebemos também um rompimento com a ideia de níveis, classes, categorias ou camadas em que o paradigma moderno se apoia para reproduzir o modelo hegemônico de acesso ao conhecimento e, nesse sentido, nos aproximamos do nivelamento dos saberes apresentados e produzidos na rede sociotécnica.

Importante salientar que, mesmo que de forma incipiente, importantes reflexões surgiram no sentido de que parece haver uma suposta

insustentabilidade no modelo econômico social dominante. Tais reflexões, vão ao encontro das proposições do “Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global”, produzido participativamente no Fórum de ONGs e Movimentos Sociais, na Conferência Rio-92 que, insere-se nessa perspectiva propondo uma Educação Ambiental participativa, política e emancipatória.

Além de estimular as associações na rede sociotécnica, a tarefa proposta, parece ter servido como dispositivo para o diálogo entre os participantes, ampliando os *espaçostempos* a partir dos usos de múltiplas redes de aprendizagem que fazem parte dos cotidianos.

Assim, a tecitura de conhecimentos se deu pelas experiências trocadas com o outro, com os objetos técnicos e com o mundo. Portanto, com tarefas que promoveram a pesquisa, a produção e o compartilhamento de *saberese-fazer*, dentro e fora dos espaços institucionais (SANTOS; SILVA PONTE; SODRÉ ROSSINI; 2015).

A rede sociotécnica demonstrou enfim, que pode contribuir para a formação de *sujeito-sautores* capazes de tecer suas próprias redes de aprendizagem em Educação socioambiental.

REFERÊNCIAS

- ALVES, Nilda. Imagens das escolas: sobre redes de conhecimentos e currículos escolares. *Educar*, Curitiba, n. 17, Editora da UFPR, 2001.
- _____. Cultura e cotidiano escolar. *Revista Brasileira de Educação*, 2003.
- BACHUR, João Paulo. Assimetrias da antropologia simétrica de Bruno Latour. *Rev. bras. Ci. Soc.*, 2016, vol.31, no.92. ISSN 0102-6909
- BRASIL. Lei nº 9.795, de 28 de abril de 1999. Estabelece a Política Nacional de Educação Ambiental. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF. Seção 1, p.1.

- CIBORRA, Claudio. Deprofundis? Deconstructing the concept of strategic ignment. *Scandinavian Journal of Information Systems*, Aalborg, v. 9, n. 1, p. 67-82, 1997.
- DOSSE, François. A história em migalhas: dos *Annales* à Nova História. Bauru, SP: EDUSC, 2003.
- FRANCO, Maria Amélia Santoro. Pedagogia da pesquisa-ação. *Educação e pesquisa*, v. 31, n. 3, p. 483-502, 2005.
- GEERTZ, Clifford. A interpretação das culturas. Rio de Janeiro: LTC-Livros Técnicos e Científicos Editora, 1989.
- GINZBURG, Carlo. Sinais: raízes de um paradigma indiciário. Mitos, emblemas, sinais, p. 143-179, 1989.
- GUIMARÃES, Mauro. Armadilha paradigmática na educação ambiental. In LOUREIRO, C.F.B.; LAYRARGUES, P.P.; CASTRO, R.S.de (orgs.). *Pensamento complexo, dialética e educação ambiental*. São Paulo: Cortez, 2006.
- LATOUR, Bruno. *Ciência em Ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora*. São Paulo: UNESP, 2000.
- _____. Redes que a razão desconhece: laboratórios, bibliotecas, coleções. In: Marc Baratin; Christian Jacob, (orgs.). *O poder das bibliotecas: a memória dos livros no Ocidente*. Rio de Janeiro: UFRJ. p. 21-44, 2000.
- _____. *Jamais fomos modernos*. Editora 34, 1994.
- _____. *Reagregando o social: uma introdução à teoria do ator-rede*. Salvador: Edufba, 2012.
- _____. *A esperança de Pandora: ensaios sobre a realidade dos estudos científicos*. Bauru, SP: EDUSC, 2001.
- _____. *Políticas da natureza: como fazer ciência na democracia*. Edusc, 2004.
- LAYRARGUES, Philippe Pomier. Do ecodesenvolvimento ao desenvolvimento sustentável: evolução de um conceito. *Revista Proposta*, v. 25, n. 71, p. 5-10, 1997.
- LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro; GERALDI, Corinta Maria Grisolia; GERALDI, João Wanderley. O trabalho com narrativas na investigação em educação. *Educação em Revista*, Belo Horizonte, v. 31, n. 1, p. 17-44, 2015.
- MARCOMIN, Fatima Elizabeti; SILVA, Alberto Dias. A Sustentabilidade No Ensino Superior Brasileiro: alguns elementos a partir da prática de educação ambiental na Universidade. *Revista Contrapontos*, v. 9, n. 2, p. 104-117, 2009.
- MEYER, Guilherme Corrêa; MATTEDI, Marcos Antônio. Sociedade e Objeto, as Influências de um sobre o outro. In: *Actas do Congresso Brasileiro de pesquisa e desenvolvimento em design*. Acesso em: 14 nov. 2017.
- MORAES, Marcia. A ciência como rede de atores: ressonâncias filosóficas. *História, Ciências, Saúde — Manguinhos*, v. 11, n.2, 321-33, maio-ago, 2004.
- MORALES, Angélica Góis Müller. O processo de formação em educação ambiental no ensino superior: trajetória dos cursos de especialização. *REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, v. 18, 2007.
- NÓVOA, Antônio. (org.). *Profissão professor*. Porto, Portugal: Ed. Ltda, 1991.
- _____. (org.). *Vidas de Professores*. Porto, Portugal: Porto Editora, 1992.
- OLIVEIRA, Inês Barbosa de. SGARBI, Paulo. *Estudos do cotidiano e educação*. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

PEREIRA, Elisabete M. de A. et al. Cartografias do trabalho docente. Campinas: Mercado das, 1998.

SANTAELLA, Lucia; CARDOSO, Tarcísio. O desconcertante conceito de mediação técnica em Bruno Latour. Matrizes, v. 9, n. 1, p. 167-185, 2015.

SANTOS, Boaventura de Sousa. Pela Mão de Alice. O social e o político na pós-modernidade. 4ª ed. São Paulo: Cortez, 1997.

SANTOS, Edméa; SILVA PONTE, Felipe; SODRÉ ROSSINI, Tatiana Stofella. Autoria em rede: uma prática pedagógica emergente. Revista Diálogo Educacional, v. 15, n. 45, 2015.

THIOLLENT, Michel. Metodologia da pesquisa-Ação. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

THOMAZ, Clélio Estevão; DE CAMARGO, Dulce Maria Pompêo. Educação ambiental no ensino superior: múltiplos olhares. REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, v. 18, 2013.