

DESAFIOS E DILEMAS DA PESQUISA EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS

Munir Jorge **Felício**

(Universidade do Oeste Paulista - UNOESTE, Mestrado em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional, Rodovia Raposo Tavares, Km 572 – Bairro Limoeiro – Campus II Presidente Prudente, São Paulo, Brasil CEP: 19.067-175, munir@unoeste.br)

Resumo: Para compreender os desafios e dilemas da pesquisa em Ciências Ambientais esse texto inicia observando as orientações da Coordenação de Área de Ciências Ambientais – CACiamb. O trabalho do pesquisador interdisciplinar terá, como ponto de partida, a demanda externa como parte das problemáticas ambientais atuais presentes em qualquer escala. Está imbricada nessa demanda externa a concepção de desenvolvimento sem se descuidar dos princípios de sustentabilidade desenvolvendo análises e criando compreensão com o pensamento sistêmico. A análise de três dissertações de mestrado propiciará o debate teórico perseguindo as ações do pesquisador interdisciplinar e a importância de sua tarefa com o desenvolvimento do saber ambiental. O saber ambiental será o resultado do processo de transição do pensamento mecanicista para o pensamento sistêmico na medida em que for deixada a concepção de ciência como um caminho seguro e sem desvios, para a concepção de ciência como uma rede com níveis sistêmicos interconectados.

Palavras-chave: interdisciplinaridade; Ciências Ambientais; saber ambiental; pesquisador interdisciplinar

CHALLENGES AND DILEMMAS ABOUT THE RESEARCH IN ENVIRONMENTAL SCIENCES.

Abstract: To understand the challenges and dilemmas about the research in Environmental Sciences, this article begins by observing all the instructions from the Coordination of Areas of Environmental Sciences (Coordenação de Área de Ciências Ambientais – CACiamb). The interdisciplinary researcher's work starts from the external demand as part of the actual environmental problems in many scales. It's imbricated on this external demand the conception of development without neglecting the principles of sustainability, working on the development of the analyses and comprising the systems thinking. The analysis of three

master's theses will provide a theoretical debate evaluating the researcher's interdisciplinary actions and how important is this work regardless the development of environmental knowledge. The knowledge will come from the result of the entire process of transition from the mechanist thinking to the systems thinking, leaving aside the conception of Science being a safe route with no detours, by accepting that science is a network of interconnected systemic levels.

Keywords: interdisciplinarity; Environmental Sciences; Environmental Knowledge; interdisciplinary researcher.

DESAFÍOS Y DILEMAS DE LA INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AMBIENTALES

Resumen: Para comprender los desafíos y dilemas de la encuesta en Ciencias Ambientales ese texto inicia observando las orientaciones de la Coordinación de Área de Ciencias Ambientales – CACiamb. El trabajo del investigador interdisciplinar tendrá, como punto de partida, la demanda externa como parte de las problemáticas ambientales actuales presentes en cualquier escala. Está imbricada en esa demanda externa la concepción de desarrollo sin descuidarse de los principios de sustentabilidad desarrollando análisis y creando comprensión con el pensamiento sistémico. El análisis de tres disertaciones de maestrazgo propiciará el debate teórico persiguiendo las acciones del investigador interdisciplinar y la importancia de su tarea con el desarrollo del saber ambiental. El saber ambiental será el resultado del proceso de transición del pensamiento mecanicista para el pensamiento sistémico en la medida en que fuera dejada la concepción de ciencia como un camino seguro y sin desvíos, para la concepción de ciencia como una rede con niveles sistémicos interconectados.

Palabras claves: interdisciplinarietà; Ciencias Ambientales: saber ambiental; investigador interdisciplinar

Introdução

Com o objetivo de apresentar conceitos, critérios e diretrizes norteadores para Programas de Pós-graduação em Ciências Ambientais, a CAPES, em junho de 2011, criou a Coordenação de Área de Ciências Ambientais – CACiamb. No documento estão ressaltadas as características multi e interdisciplinar própria das pesquisas desenvolvidas em Ciências Ambientais, o que por si só, implica no enfrentamento dos desafios e dos dilemas das demandas externas, foco de análise do presente texto.

As demandas externas, na ótica de Leff (2007), constituem o ponto de partida a partir do qual o pesquisador interdisciplinar definirá o rumo e o trajeto de seu trabalho científico. Por evidência tal trabalho preocupar-se-á, desde seu início, em questionar a sustentabilidade do modelo de desenvolvimento socioeconômico, dado a devida importância, urgência e imprescindibilidade da preservação, conservação e recuperação dos ecossistemas e dos recursos naturais. A perspectiva de futuro precisa ser garantida para as gerações que sucederem as presentes e, do ponto de vista ético, a pesquisa e a ciência precisa dar respostas à essas perspectivas.

Na medida em que for profícuo o desenvolvimento científico do pesquisador interdisciplinar suas contribuições poderão oferecer alternativas para a reorganização do conhecimento científico. As problemáticas ambientais atuais presentes em qualquer escala está imbricada na concepção de desenvolvimento sem se descuidar dos princípios de sustentabilidade como explica o documento de área da CAPES:

A discussão da questão ambiental, em âmbito internacional, nas últimas décadas trouxe à tona o tema do desenvolvimento baseado em princípios de sustentabilidade e reconheceu que a solução da problemática socioambiental implica necessariamente em mudanças profundas na organização do conhecimento. Tal envergadura de proposta pressupõe reorganizar formatos de pesquisa e ensino, fundamentados por visão sistêmica da realidade e com base em métodos interdisciplinares. Estas mudanças já estão presentes em centros acadêmicos, em institutos de pesquisa, e também na prática diária de várias instituições governamentais e não governamentais (Doc. Área, 2012, p. 1)

Reorganizar formatos de pesquisa implica, dentre outras exigências, a prática da interdisciplinaridade instigando, de forma intensiva, a abertura intelectual do pesquisador interdisciplinar, para evitar e defender que ele se atrele e permaneça na dependência de sua área científica herdada da sua graduação, como alerta o documento de área da CAPES:

Neste contexto, a área de Ciências Ambientais deve contribuir com orientações aos programas de pós-graduação para que possam melhor formar pesquisadores que realizem estudos que combinem nos processos de gestão, proteção ambiental e conservação de comunidades, bem como buscar elementos que possam colocar o país em posição destacada no campo de materiais, energia renovável, fármacos, produtos e tecnologias verdes, entre outros. Esse profissional necessariamente terá perfil interdisciplinar, pois terá que compreender processos sociais e naturais, bem como sua interação, de modo a possibilitar a geração de novas tecnologias, processos de gestão e maior inclusão social. Também é fundamental formar pesquisadores que possam colaborar na elaboração de políticas públicas voltadas à renaturalização de corpos d'água, recuperação de áreas degradadas ou contaminadas e que sejam capazes de criar sistemas de produção menos impactantes que os atuais, permitindo um melhor uso e gestão do solo, dos recursos hídricos e dos demais recursos ambientais, com respeito às capacidades de suporte dos ecossistemas naturais e antrópicos (Doc. Área, 2012, p. 3-4)

Atento a tais orientações esse texto almeja analisar três dissertações e, com o conteúdo delas, discutir os desdobramentos do fazer científico em Ciências Ambientais contando com as contribuições advindas das análises de Heisenberg (2011); Brochard (2008); Kosik (1985); Leff (2007) e Morin (2010). As três dissertações encontram-se vinculadas ao Programa de Pós-Graduação do Curso de Mestrado em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional – MMADRE – da Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE, localizada em Presidente Prudente – SP. E as contribuições advindas das análises dos pesquisadores acima citados poderão ampliar a compreensão dos desafios e dos dilemas próprios das pesquisas desenvolvidas pelo pesquisador interdisciplinar e, poderá apontar desdobramentos e implicações quanto a importância e urgência de uma reorganização do conhecimento eficaz.

Pesquisas em Ciências Ambientais

Oliveira (2015) reuniu numa abordagem sistêmica dimensões da paisagem, ecologia, ecossistema, ecodinâmica, teoria geral dos sistemas e geoecologia visando propor uma adaptação metodológica da teoria da paisagem aplicada na escolha de área para aterro sanitário em meios porosos, como é o caso do município de Anhumas (SP).

Com o intuito de auxiliar municípios como Anhumas à escolher uma área para instalação de aterro sanitário, o presente estudo tem como objetivo propor uma adaptação da teoria da paisagem servindo como um novo modelo para determinar locais de alocação deste tipo de empreendimento, que apoiada por instrumentos legais de restrição, foram apontados locais de potencialidade e de fragilidade (OLIVEIRA, 2015, p. 18).

O embasamento teórico da dissertação de Oliveira (2015) fora construído a partir da teoria da paisagem com conteúdos que contemplam desde os postulados geomorfológicos aos depósitos tecnogênicos. A esse embasamento teórico somou-se as teorias que discutem as problemáticas locais dos resíduos sólidos urbanos, juntamente com os atributos geotécnicos e geoecológicos para escolha de área de aterros sanitários. De posse desse arcabouço teórico Oliveira (2015) organizou a base cartográfica visando ressaltar a caracterização geoecológica e socioeconômica da área. A base cartográfica foi composta pelos mapas hipsométrico, geológico, geomorfológico, de declividade, pedológico, da rede de drenagem, das áreas úmidas do município de Anhumas, das áreas de preservação permanente, das vias de acesso, das áreas restritas à implantação do aterro sanitário e do uso da terra.

Com a organização da base cartográfica inicia-se a fase do inventário que foi

[...] abordado a partir de uma descrição sistematizada do ambiental natural e antrópico, auxiliando na elaboração do diagnóstico ambiental, que por sua vez,

avaliou qualitativamente a área estuda, baseando-se em informações primárias e secundárias que subsidiaram a classificação das unidades ambientais. [...] A síntese das restrições foi elaborada a partir da sobreposição de normas e leis que restringem a instalação de aterro sanitário em determinados ambientes, quer seja por aspectos sócio-ambientais, quer seja por questões de segurança (OLIVEIRA, 2015, p. 91-92).

As análises de Oliveira (2015) possibilitaram

[...] compreender a composição da paisagem, suas inter-relações, identificar zonas de fraquezas através de interpretações de elementos que se refletem nos padrões de drenagem e no relevo, apresentar unidades ecodinâmicas de fragilidade potencial e ambiental e unidades que representam a síntese de toda a paisagem do município (OLIVEIRA, 2015, p. 151).

Com o método de sobreposição de informações foram integrados os dados cartográficos sobre o meio físico, uso da terra e restrições ambientais, técnicas e legais fazendo emergir as unidades de paisagem. Elas demonstraram a escassez de alternativas locais no município de Anhumas (SP) em decorrência da fragilidade do meio físico, acrescido das restrições legais, ambientais e técnicas. O perímetro urbano encontra-se na zona norte do território municipal onde há 68% de restrições legais impedindo a instalação do aterro.

A zona sul foi considerada severamente restritiva à instalação de aterro sanitário, “por encontrar-se em locais onde as condições ambientais de fragilidade associadas às intervenções antrópicas, poderão provocar intenso desequilíbrio dinâmico entre os fluxos de matéria e energia deste ecossistema” (OLIVEIRA, 2015, p. 150). Por conseguinte, a área do município que melhor se adéqua diante de todas as restrições localiza-se na zona centro-sul, desde que aplicada medidas de segurança geotécnica.

Como a instalação do município de Anhumas foi definida, desde 1920, na zona norte de seu território e como as contribuições de Oliveira (2015) demonstraram ser na zona centro-sul a que possui menores restrições para a localização do aterro sanitário, emerge, de forma incontestável, dilemas para a pesquisa em Ciências Ambientais. Trata-se de impasse de difícil solução, pois, não há como deslocar todo o perímetro urbano de seu atual lugar e, de outro lado, as análises demonstraram a urgência em desinstalar o atual aterro. O que fazer?

Juntamente com esse dilema essa pesquisa constatou a incompatibilidade ao comparar diversas análises de restrições para a instalação do aterro e a renovação da licença emitida pelo órgão governamental competente, em que pese o atual aterro apresentar limitações técnicas, ambientais e legais para seu funcionamento. Eis, portanto, a imprescindibilidade advinda das pesquisas em Ciências Ambientais por suas análises elucidarem desafios, dilemas

e incompatibilidades advindas das teorias científicas, normas técnicas e legislações cuja aplicação visa consolidar a gestão ambiental dos resíduos sólidos, pois, é urgente e necessário ampliar a proteção, preservação e recuperação dos recursos naturais. Caso contrário, as gerações futuras arcarão com ônus dos quais elas não deram causa.

Osco (2015) reúne aspectos condicionantes geológicos, pedológicos, geomorfológicos, hidrológicos, climatológicos e biológicos visando à identificação das potencialidades e/ou fragilidades do ambiente físico da 22ª Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI – 22. Dentro do território dela encontra-se 22 aterros de resíduos sólidos, nos quais foram identificados graves problemas de contaminação, bem como parte da degradação geoecológica. Para Osco (2015),

[...] a disposição de resíduos sólidos em aterros destaca-se entre uma das mais emergentes questões ambientais em discussão. Entende-se que a exacerbada produção de lixo resulte em uma série de consequências nocivas ao ambiente, especialmente quando armazenado de modo inadequado, degradando não unicamente o local onde se encontra depositado, como também sujeitando o seu entorno as mesmas sequelas (OSCO, 2015, p. 105).

Para analisar tais problemáticas Osco (2015) organizou um arcabouço teórico a partir de conceitos da geomorfologia, do geossistema e da geoecologia da paisagem para elucidar a origem e as características da contaminação ambiental. Com enfoque sistêmico e interdisciplinar Osco (2015) apresentou a “literatura pré-existente a respeito dos conceitos de geomorfologia, geossistema e geoecologia, atrelando-os aos depósitos tecnogênicos (resíduos sólidos) e ao comportamento geodinâmico dos contaminantes” (OSCO, 2015, p. 21). Para Osco (2015)

[...] a apropriação humana da paisagem incide-se de maneira desigual, combinada e contraditória, pois, devido a dinamicidade de seus diversos processos, o tempo morfodinâmico ultrapassa o tempo morfogenético (NUNES, 2002). Sendo o caso, esses depósitos assemelham-se por sua origem antrópica, relacionados aos impactos ambientais (ou geoecológicos), ocasionando ao meio físico alterações paisagísticas em níveis de escalas micro, meso e macro ((OSCO, 2015, p. 20).

Os aspectos geoecológicos regionais foram apresentados por Osco (2015) em cartas geológicas; hipsométricas; geomorfológicas; de declividade; pedológica; de suscetibilidade à erosão; com a vegetação; de unidades climáticas; com as unidades geoecológicas; de uso e cobertura da terra e dos aterros de resíduos sólidos e unidades geoecológicas. Osco (2015) averiguou *in loco*

[...] o inegável descaso em praticamente todas essas áreas de destinação final, sujeitas a graves problemas de contaminação dos solos, e, eventualmente dos recursos hídricos, tanto superficiais quanto subterrâneos. O levantamento

geoecológico e as averiguações em campo a todas essas localidades permitiram o diagnóstico da real condição que esses aterros se encontram (OSCO, 2015, p.125).

O diagnóstico da real condição em que se encontram os 22 aterros da UGRHI – 22 foi desenvolvido por intermédio de levantamentos além dos cartográficos, exames laboratoriais dos solos e pelas constatações em campo. Os graus de homeostasia ou vulnerabilidade do meio físico demonstrado por esse diagnóstico ampliou a compreensão das problemáticas ambientais, tais como: “o incorreto manejo de todos esses depósitos e a vulnerabilidade intrínseca do meio físico a este tipo de atividade altamente impactante proporcionou o preocupante quadro regional” (OSCO, 2015, p. 189).

A errônea escolha de área destinada aos depósitos de resíduos sólidos e a dificuldade do poder público em resolver a destinação final contribuem com o aumento dos índices de degradação geoecológica, pois, “esses depósitos não possuem os parâmetros ideais para a proteção dos recursos naturais adjacentes, uma vez que não há nenhum aterro de resíduos sólidos na UGRHI – 22 que funcione como um aterro sanitário” (OSCO, 2015, p. 189).

Constatações como essas colocam ao pesquisador das Ciências Ambientais impasses advindos dos encontros e desencontros da realidade analisada com as abordagens teóricas, políticas e jurídicas tendo em vista a proteção dos recursos naturais. Por isso é oportuno o questionamento: é viável e crível a extinção de todos os lixões e aterros controlados como prevê a lei 12.305/2010 para todos os municípios da UGRHI -22? A presente pesquisa demonstra ser insuficiente a prorrogação do prazo para mais quatro anos devido ao descaso do poder público com as áreas de destinação final dos resíduos sólidos. O que fazer? De que forma consolidar a gestão ambiental dos resíduos sólidos?

Tais impasses fazem parte dos desafios essenciais para quem desenvolve pesquisas em Ciências Ambientais. O diálogo dos saberes exercitado por Osco (2015) proporcionou examinar novos problemas identificados a partir da demanda externa advinda dos 22 aterros da UGRHI – 22. Diante dessa demanda externa propôs métodos de análise com os quais fez emergir interpretações importantes e elucidou as potencialidades e vulnerabilidades do ambiente físico no qual fosse instalado, adequadamente, o aterro sanitário. Suas contribuições demonstraram o ineditismo quando se tratar as problemáticas ambientais como demandas externas de onde emergem os impactos ambientais danificadores da biosfera e do ser humano. Simultaneamente coloca o pesquisador diante de impasses e desafios o que contribui para o avanço do conhecimento científico em Ciências Ambientais.

Para contribuir com a compreensão referente ao perfil audiométrico dos moradores e trabalhadores agrícola da Região do Pontal do Paranapanema Judai (2015) partiu da hipótese de possíveis alterações na audição humana devido à influência e impactos advindos do uso de praguicidas na agricultura. Ela organizou uma amostra de trabalhadores camponeses de ambos os sexos com idade entre 18 e 60 anos. Essa amostra consistia na sua base empírica formada por:

83 trabalhadores rurais e moradores das cidades estudadas, expostos a praguicidas, seja por contato direto (aplicação manual, manipulação, plantação e colheita) ou indireto (moradores de área com aplicação de praguicidas). Todos os participantes moram em assentamentos rurais e desenvolvem agricultura familiar (JUDAI, 2015, p. 58).

As análises de Judai (2015) corroboram com as informações desenvolvidas por Mazoyer e Roudart (1998) no que se refere ao uso de praguicidas. Trata-se de insumos industriais que foram desenvolvidos como corretivos de irregularidades proporcionando aumento da produção de biomassa. Os novos meios de produção agrícola foram impulsionado pelo avanço tecnológico da mecanização, fertilização e quimiquização, dos quais os praguicidas fazem parte.

O desenvolvimento da química industrial proporcionou o oferecimento de produtos químicos de diversas espécies e usos. Alguns deles exigem a pulverização aérea cujo impacto dificulta o controle, principalmente, quando as aeronaves não atendem a direção dos ventos. Tal descuido provoca reações das mais diversas amplitudes e profundidades impactando a fauna, a flora, as águas superficiais e subterrâneas, o solo e o ar, contaminando os recursos naturais e os seres humanos.

O grau de envenenamento do meio ambiente e sua danosidade na audição humana podem ser obtidos por intermédio da classificação desses praguicidas e de sua ação tóxica, como explana Judai (2015):

Os praguicidas apresentam uma variedade de agentes que podem ser classificados: a) com base no padrão de uso – desfolhantes, repelentes, disssecantes, etc., b) organismo – alvo – inseticidas, herbicidas, acaricidas, entre outros, c) estrutura química – piretróides, atrazinas, organofosforados, organoclorados, d) mecanismo tóxico de ação – anticolinesterásicos, anticoagulantes, entre outros e e) toxicidade – (classe toxicológica que utiliza a DL50) (JUDAI, 2015, p. 58).

O aumento do consumo do praguicida e a interferência dele sobre o desenvolvimento da agricultura demonstraram a Judai (2015) que:

Na região do Pontal do Paranapanema há uma predominância de atividades agrônômicas voltadas para a lavoura, o que evidencia a utilização de praguicidas.

Algumas cidades do Pontal do Paranapanema empregam o praguicida em maior escala, em função das próprias atividades agrícolas empregadas: Euclides da Cunha Paulista, Marabá Paulista, Mirante do Paranapanema, Rosana, Sandovalina e Teodoro Sampaio (JUDAI, 2015, p. 30).

É importante destacar, por exemplo, o extraordinário impacto advindo do crescimento do plantio da cana no município de Sandovalina. Em 1995/1996 eram “91,90 hectares com cana plantada, tendo expandido para 19.726,60 mil hectares em 07/08” (JUDAI, 2015, p. 31) demonstrando com a força e o dinamismo da expansão do capital sucroalcooleiro nessa região. O desenvolvimento da monocultura canavieira só pôde atingir esse patamar devido sua dependência do uso de agrotóxicos cuja utilização exige a pulverização de praguicidas sobre os canaviais por intermédio do uso sistemático de aeronaves. Ocorre que esse praguicida pode atingir:

[...] o camponês pequeno proprietário até um trabalhador contratado por empresas. Desde um piloto de avião que vai pulverizar praguicidas até um pequeno produtor, todos estão expostos aos praguicidas (BOMBARDI, 2011a). Além disso, é importante destacar que os perigos da intoxicação crônica, desenvolvimento de doenças neurológicas, hepáticas, respiratórias, renais, cânceres etc., ou que provoca o nascimento de crianças com malformações congênitas, não advêm apenas do contato direto com praguicidas (LONDRES, 2011). Além dos trabalhadores, é importante destacar que os moradores que residem no entorno de plantações, bem como a população que consome a água e os alimentos contaminados pelos praguicidas também são populações de risco de toxicidade (JUDAI, 2015, p. 39-40).

A pesquisa de Judai (2015) demonstra a gravidade dos impactos causados pelo uso de praguicidas, pois, a incidência deles provocou alterações significativas no sistema auditivo, distúrbios gástricos e renais em todas as pessoas da amostra populacional, independente da faixa etária. Dentre suas conclusões aponta Judai (2015) que:

Com relação aos praguicidas utilizados o composto mais relatado foi a Cipermetrina, classificado como altamente tóxico. [...] Com relação às queixas auditivas, observou-se que, mesmo alguns indivíduos que apresentaram audição dentro dos padrões de normalidade, apresentaram queixas relacionadas à tontura rotatória e otalgia em todas as faixas etárias, sugerindo alteração do sistema vestibulococlear, bem como tendo sido derivado de alterações de limiares auditivos significantes quando comparado ao Grupo Controle (JUDAI, 2015, p. 100).

As análises de Judai (2015) elucidaram os problemas de saúde geral e perdas auditivas nos trabalhadores e moradores expostos a praguicidas devido manipulação de compostos químicos, alguns deles, de alta toxicidade. Tais compostos produzem efeitos crônicos à saúde humana, como perda auditiva, bem como, causam danos ao meio ambiente por intermédio da contaminação dos compartimentos ambientais, alterando o ecossistema local e regional com perdas da biodiversidade.

Ganham importância as análises de Judai (2015) em duplo sentido: ampliaram a elucidação referente a gravidade advinda das problemáticas ambientais em pleno desenvolvimento na Região do Pontal do Paranapanema por intermédio dos impactos sobre os recursos naturais e humanos e por, de certa forma, atualizar as contribuições de Carson (2013, p. 162) no que diz respeito à impregnação de produtos químicos “atuando sobre nós direta e indiretamente, individual e coletivamente”. Tais contribuições de Judai (2015) colocam o pesquisador das Ciências Ambientais entre desafios e dilemas.

Dentre os dilemas estão os discursos do agronegócio construídos para defender a agricultura empresarial como a única capaz de gerar produtividade em escala e, por essa razão, é denominada de modelo superior de fazer agricultura (Pignati *et.al*, 2014; Ploeg, 2008). Esse modelo colocou o Brasil na liderança mundial do uso de agrotóxicos em diversas culturas, tais como, soja, milho, algodão e cana de açúcar, entre outros. Por isso cabe o alerta do Ministério da Saúde de que os agrotóxicos estão em segundo lugar dentre os maiores causadores de intoxicação no Brasil.

Dentre os desafios importa destacar a complexidade, integralidade e abrangência das análises das pesquisas em Ciências Ambientais por proporcionar avanços significativos no campo científico pela possibilidade de ampliar e aprofundar a compreensão das problemáticas ambientais regionais. As análises de Judai (2015) propiciaram o aprimoramento científico por intermédio de novos olhares e todo engendramento de modelo de análise com a prática multi e interdisciplinar pela necessária aplicação de metodologias de uma ciência em outro campo científico.

As três dissertações aqui analisadas demonstraram a necessária incorporação dos enfoques interdisciplinares tornando eficaz a percepção de lacunas engendradas pelas interpretações disciplinares. O pesquisador interdisciplinar é constantemente desafiado a compreender as questões ambientais por intermédio das abordagens dialéticas, sistêmicas, seletivas, interativas e abertas tentando vislumbrar novos paradigmas, como explica Coimbra (2000):

[...] o “jargão da interdisciplinaridade” alastrou-se facilmente, não apenas pela sensação de novidade mas, ainda, por uma justificada preocupação com a busca de novos paradigmas, que viessem a responder às inquietações teóricas e práticas associadas às mutações que o saber e o agir enfrentam nos dias de hoje. Com efeito, estes são tempos de transformações aceleradas, nos quais os institutos da humanidade são, em geral, colocados em questão (COIMBRA, 2000, p. 52).

No decorrer da pesquisa emerge diante do pesquisador interdisciplinar provocações salutares desencadeando inquietações advindas das interpretações desenvolvidas por ele a

partir do seu arcabouço teórico e dos seus procedimentos metodológicos. As três dissertações de mestrado acima analisadas demonstraram que tais provocações e inquietações colocam o pesquisador diante de dilemas e desafios oportunizando possíveis buscas de novos paradigmas. Tais buscas são importantes por impulsionar novos olhares e novas significações, principalmente quando refletidas a partir das contribuições de teóricos como Heisenberg (2011); Leff (2007); Morin (2010; Brochard (2008) e Kosik (1985), como serão, a seguir, contempladas.

Debate teórico

O debate teórico tem a pretensão de encontrar sugestões com as quais refletir nos possíveis desdobramentos da reorganização do conhecimento visando a aproximação do saber ambiental na direção ao núcleo da racionalidade científica, de onde ele tem sido atraído e expulso, simultaneamente, como explica Leff (2007):

O saber ambiental que emerge dessa crise de civilização e da racionalidade do mundo moderno plasma-se no espaço de exterioridade do pensamento metafísico e do conhecimento científico que procuram abarcá-lo e atraí-lo para seu centro de gravidade. [...]. No entanto, o saber ambiental é expulso do núcleo da racionalidade científica por uma força centrífuga que o impulsiona para fora, que o impede de se fundir no núcleo sólido das ciências duras e objetivas [...]. O saber ambiental está em fuga; mantém-se em um processo contínuo de demarcação, delimitação, disjunção, desconstrução e diferenciação do conhecimento verdadeiro, do saber consabido, deslocando-se para a exterioridade dos paradigmas estabelecidos, libertando-se do jugo do propósito totalitário de todo pensamento global e unificado (LEFF, 2007, p. 11).

Torna-se tarefa instigante e desafiadora encontrar alternativas para que o saber ambiental se aproxime o quanto possível do núcleo consolidado das ciências duras, pois, só assim provocará as rupturas necessárias –e possíveis - do saber global por transgredir suas expectativas paradigmáticas, desenvolvidas principalmente a partir da Revolução Industrial inglesa e servindo, cada vez mais ao avanço do capital. Para Morin (2010):

hoje, a ciência tornou-se poderosa e maciça instituição no centro da sociedade, subvencionada, alimentada, controlada pelos poderes econômicos e estatais. [...] A instituição científica suporta as coações tecnoburocráticas próprias dos grandes aparelhos econômicos ou estatais, mas nem o Estado, nem a indústria, nem o capital são guiados pelo espírito científico: utilizam os poderes que a investigação científica lhes dá (MORIN, 2010, p. 19-20)

Algumas dessas alternativas podem emergir das análises de Heisenberg (2011), pois, em tais contribuições emergem luzes chamando a atenção do pesquisador interdisciplinar incitando-o a descobrir e/ou criar novos rumos com novos significados enquanto desenvolve

suas pesquisas. A construção do conhecimento a partir desses novos olhares e novas intencionalidades pode fortalecer a compreensão do pesquisador interdisciplinar e, simultaneamente, contribuir para o enfrentamento, inevitável, diante dos desafios e dilemas próprios do desenvolvimento da pesquisa em Ciências Ambientais. E, muito mais ainda, se essa pesquisa tem como ponto de partida uma demanda externa. Está na demanda externa possibilidades promissoras para impulsionar o saber ambiental em direção ao núcleo da racionalidade científica, pois, “é a teoria que decide o que podemos observar” (HEISENBERG, 2011, p. 78).

Heisenberg (2011) reuniu suas experiências como pesquisador numa obra publicada no início da década de 1970. Nela se encontram seus juízos avaliadores referentes às vicissitudes decorrentes de sua vivência com e no desenvolvimento da física atômica de 1920 a 1970, do qual foi participante ativo. Para Heisenberg (2011) o trabalho do pesquisador não se desenvolve apenas com as discussões teóricas e com experimentos laboratoriais. Além de tais discussões são importantes para o bom andamento do trabalho científico as conversas e caminhadas nas trilhas entre montanhas, das quais ele participou de várias delas, na companhia de outros pesquisadores.

Às discussões teóricas e relatos de experimentos, Heisenberg (2011) mesclou com discussões de cunho filosófico, analisou as tendências políticas alemãs daquela época, avaliou o trabalho docente exercido por ele em diversas universidades e outras abordagens com as quais discutiam aspectos de valores axiológicos, antropológicos e da vivência familiar. Não seria essa amalgama o exercício da interdisciplinaridade? Para o pesquisador interdisciplinar desejoso de aprender a trabalhar com a interdisciplinaridade a experiência de Heisenberg (2011) ganha destaque e pode contribuir demonstrando, de fato, o que significa o diálogo do saber.

Heisenberg (2011) descreve, com riqueza de detalhes, de forma viva, dinâmica e transformadora o que, possivelmente, pode se constituir na tarefa interdisciplinar por ser ela um campo profícuo de onde emerge o “processo criativo da ciência. Ela ajuda a explicar como a cooperação entre pessoas pode culminar em resultados científicos da máxima importância” (HEISENBERG, 2011, p. 8). A cooperação entre pessoas é impulsionada pelos movimentos de pensamento, os quais incitam ao trabalho interdisciplinar em que o saber científico se revoluciona e se supera.

Para ajudar compreender de que forma se dá a superação e a revolução do saber científico, Heisenberg (2011) descreve como ocorre a transformação a partir de uma experiência laboratorial até atingir a absorção de um todo compreensível:

Tudo o que dizemos baseia-se em pensamentos; só nossos pensamentos nos são diretamente cognoscíveis. Mas os pensamentos não estão nas coisas. Não podemos apreender as coisas diretamente. Primeiro temos de transformá-las em idéias, e depois dar a essas idéias a forma de conceitos. O que nos atinge de fora para dentro é uma mistura bastante incoerente de impressões sensoriais indefinidas, e estas de modo algum se relacionam diretamente com as formas ou as qualidades que percebemos *a posteriori*. Por exemplo, ao olharmos para um quadrado desenhado numa folha de papel, nem nossa retina nem as células nervosas de nosso cérebro registram nada que se assemelhe à forma de um quadrado. Para chegar a isso, primeiro temos que dispor nossas impressões sensoriais, através de um processo inconsciente que nos ajuda a transformá-las numa imagem coerente e dotada de sentido. Só através dessa transformação, desse encaixe das impressões isoladas num todo 'compreensível', é que podemos afirmar ter percebido alguma coisa. Logo, temos que investigar mais de perto a origem das imagens em que nossas idéias se baseiam, determinar como é possível apreendê-las através de conceitos, e de que maneira elas se relacionam com as coisas. Só então poderemos fazer juízos abalizados sobre o sentido da experiência. Porque as idéias, obviamente, são anteriores à experiência; na verdade, elas são o pré-requisito de qualquer experiência! (HEISENBERG, 2011, P. 12-13. Grifos no (original).

Essa descrição da vivência de pesquisador que Heisenberg (2011) apresenta pode demonstrar, ao pesquisador interdisciplinar, a importância advinda da demanda externa referente às problemáticas ambientais. A superação e a revolução do saber ambiental não se iniciam apenas com uma experiência laboratorial e, sim, a partir de uma demanda externa a mais bem nucleada possível. A disposição dos resíduos sólidos em dois municípios paulistas constituiu na demanda externa e despertou o interesse de dois engenheiros ambientais (Oliveira, 2015; Osco, 2015). Verificar os impactos causados na saúde humana pela deriva de agrotóxicos utilizados na monocultura sucroalcooleira despertou interesse em uma fonoaudióloga (Judai, 2015).

Tanto os engenheiros ambientais quanto a fonoaudióloga iniciaram suas pesquisas com o desafio interdisciplinar contando com todo arcabouço advindo e adquirido em suas graduações. No decorrer da investigação científica perceberam que tal arcabouço era extremamente necessário, porém, insuficiente. Necessitaram, então, penetrar em outros campos do saber como forma de ampliar a compreensão do fenômeno que estudavam. Por isso os engenheiros ambientais foram buscar nas ciências jurídicas os impedimentos legais quanto ao estabelecimento dos aterros sanitários e a fonoaudióloga se socorreu das ciências agrônomicas para compreender a razão do uso de aeronaves no desenvolvimento da agricultura empresarial.

Esse serpentear do pesquisador interdisciplinar se valendo de outros saberes para ampliar seu campo de visão e compreensão ganha importância e significado por guardar relação de semelhança com a experiência de Heisenberg (2011). Para ele é assustador verificar a similaridade entre os trabalhos de pesquisa de duas áreas distintas: da física quântica com a música moderna. Essa analogia fica exposta por intermédio do diálogo entre Heisenberg – físico moderno e Rolf – músico moderno:

Meu amigo Rolf, o violinista, discordou.

- Até onde posso perceber, suas observações sobre a física moderna aplicam-se igualmente à nossa música moderna. Também nela o caminho parece estar mapeado com clareza. As antigas barreiras tonais estão vindo abaixo, e descobrimo-nos numa terra virgem promissora, com uma liberdade quase completa de escolher os sons e os ritmos de que gostamos. Logo, o músico tem tantas possibilidades de descobrir riquezas quanto o cientista (HEISENBERG, 2011, p. 29).

O trabalho interdisciplinar é desafiador por exigir espírito desbravador e protagonista do pesquisador como condição da aproximação do seu objeto e examinar, mais de perto, conexões e disjunções, pois, o “saber vem do reconhecimento de que incontáveis fatos da experiência estão interligados e, por conseguinte, podem ser reduzidos a um princípio comum” (HEISENBERG, 2011, p. 45). O princípio comum da pesquisa em Ciências Ambientais consiste na determinação de uma demanda externa como já explicado anteriormente.

A demanda externa eleita pelo pesquisador interdisciplinar consiste numa raiz comum ou num princípio comum, pois, em sua direção serão encaminhados todos os questionamentos e dúvidas. Na demanda externa está jungida a multiplicidade própria das problemáticas ambientais e os seus desdobramentos não respeitam fronteiras. Novamente os diálogos registrados por Heisenberg (2011) contribuem de forma significativa com o trabalho científico interdisciplinar, pois,

[...] “Compreender” a natureza significa examinar mais de perto suas conexões, ter certeza de seu funcionamento interno. Esse conhecimento não pode ser adquirido pela compreensão de um *fenômeno isolado* ou de *um só grupo de fenômenos*, mesmo que se descubra alguma ordem neles. O saber vem do reconhecimento de que incontáveis fatos da experiência estão interligados e, por conseguinte, podem ser reduzidos a um princípio comum. Nesse caso, a certeza baseia-se precisamente nessa multiplicidade de fatos. O risco de cometer erros é tão menor quanto mais ricos e mais complexos são os fenômenos, e quanto mais simples é o princípio comum a que todos podem ser reduzidos. O fato de ser possível descobrir ligações ainda mais amplas não faz a menor diferença (HEISENBERG, 2011, p. 45. Grifos meus).

A partir da demanda externa ambiental o pesquisador interdisciplinar deparar-se-á com a complexidade, a integralidade e a abrangência das problemáticas ambientais, as quais, proporcionarão avanços significativos para ampliar e aprofundar a compreensão da questão ambiental. Das análises de Oliveira (2015); Osco (2015) e Judai (2015) emergem avanços como o desenvolvimento de novos modelos de interpretações em que cada um deles, em sua área determinada, tentou diminuir ou reunir as manifestações fenomênicas definindo um denominador comum.

Essa redução possibilitou organizar novas maneiras de fazer perguntas. Novos significados a conceitos conhecidos emergiram das interpretações quando misturada em sua base teórica outro arcabouço científico. Para esse fazer científico interdisciplinar a ciência é uma, mas não é pura como demonstrou Heisenberg (2011) ao explicar que nosso pensamento

[...] se acalma ao reconhecermos que uma situação especial e aparentemente confusa não passa de um caso especial de algo mais amplo, que, em consequência, pode ser formulado de forma muito mais simples. O que queremos dizer com “compreensão” é justamente a redução da multiplicidade de fenômenos a um princípio geral e simples, ou, como diriam os gregos, a redução do múltiplo ao uno. A capacidade de prever é, muitas vezes, uma consequência da de compreender, de dispor dos conceitos certos, mas não é idêntica à compreensão (HEISENBERG, 2011, p. 46).

As análises de Oliveira (2015); Osco (2015) e Judai (2015) refletidas anteriormente expuseram dilemas pelos quais o pesquisador interdisciplinar, mesmo sem prever, se defronta. São incertezas próprias de quem se aventura em direção a uma nova situação epistemológica lembrando que as problemáticas ambientais, das quais tratam as três dissertações, tiveram como ponto de partida a demanda externa. Essa demanda externa de forma alguma pode ser compreendida isoladamente dada sua complexidade, processualidade e multidimensionalidade.

O maior desafio vivenciado pelo pesquisador interdisciplinar consiste na sua coragem em penetrar numa seara desconhecida. Ela o fará correr riscos ao exigir dele sair de um todo conhecido e seguro, e caminhar entre hipóteses, as quais, inclusive, poderão colocá-lo em xeque, numa circunstância arriscada devido a exploração do novo campo. Heisenberg (2011) demonstra o quão necessário e profícuo é a tarefa do pesquisador ao compará-lo às façanhas de Cristovão Colombo (HEISENBERG, 2011, p. 87). E ressalta que

Também na ciência, é impossível abrir novos campos se não se estiver disposto a deixar o ancoradouro seguro da doutrina aceita e enfrentar o perigo de um arriscado salto à frente em direção ao vazio. Com a teoria da relatividade, Einstein havia abandonado o conceito de simultaneidade, que pertencia ao terreno sólido da física tradicional. Ao fazê-lo, ultrajara muitos eminentes físicos e filósofos, transformando-os em opositores ferozes da nova teoria. Em geral, o progresso na

ciência não exige mais do que a absorção de idéias e a elaboração de novas idéias – e esse é um chamado que a maioria dos cientistas se compraz em atender. Entretanto, quando se trata de enveredar por novos territórios, a própria estrutura do pensamento científico (e não apenas o seu conteúdo) pode ter que se alterar, para que seja possível compreender o novo (HEISENBEG, 2011, p. 87).

As abordagens analíticas de Oliveira (2015); Osco (2015) e Judai (2015) tiveram como ponto de partida uma demanda externa como parte das problemáticas ambientais a partir da Região do Pontal do Paranapanema. Ao fazerem as necessárias discussões teóricas metodológicas procuraram ângulos novos rompendo com o casulo epistêmico de suas graduações e se desafiaram por novos territórios do saber com o intuito de ampliar a compreensão de seu objeto de estudo.

O encontro deles com os dilemas suscitados pela interdisciplinaridade próprio das pesquisas em Ciências Ambientais não deverá consistir e nem ser interpretada como fracasso e, nem muito menos, frustração. O pesquisador interdisciplinar ao se deparar com dilemas, impasses, incertezas, incompatibilidades irá, paulatinamente, se convencendo de que tratam-se de características próprias da interdisciplinaridade. Ela é tarefa dialética, sistêmica, interativa, seletiva e inconclusa.

O maior desafio, contudo, encontra-se na imprescindibilidade em ampliar a proteção, preservação e recuperação dos recursos naturais do que depende o prosseguimento da vida humana no planeta. Ao suscitar encontros e desencontros da realidade com as abordagens teóricas, políticas e jurídicas o pesquisador interdisciplinar visualizará novos horizontes como alternativas críveis e viáveis para o avanço do conhecimento científico. E, com essa expansão do saber, emerge toda importância da liberdade do ser humano. Porque ele é livre pode fazer ciência, por conseguinte, também por ser livre pode errar quando quer acertar, como demonstrou Brochard (2008).

Para Brochard (2008) o princípio metafísico do erro consiste na vivência da liberdade. Ele apresentou sua tese de doutoramento em 1879 almejando averiguar “o alcance do espírito humano” (BROCHARD, 2008, p. 9). Suas análises versaram sobre a necessidade de conhecer e compreender o erro em si mesmo. Iniciou consultando os conceitos e compreensões da teoria de Platão, Descartes e Spinoza visando entender que

[...] o erro não é só a ausência da verdade, não é só uma privação ou uma negação. Devermos tratar de saber, pelo menos, se não contém nada de positivo. Se for positivo, é preciso explicar como essa característica pode ser harmonizada com a certeza. Existe, portanto, um problema do erro – intimamente unido, é verdade, ao da certeza (pois seria uma tentativa bizarra procurar conhecer o que é o erro sem saber o que é a verdade), mas distinto desse problema, assim como a refutação de uma antítese difere da exposição de uma tese. Um partidário do otimismo que não se

preocupasse com as objeções provenientes da existência do mal teria construído sobre areia. Do mesmo modo, uma teoria da certeza não pode estar completa sem uma teoria do erro (BROCHARD, 2008, p. 10-11).

Ao tratar das relações entre sujeito e objeto, Brochard (2008) insinua interferências tácitas ou explícitas executadas, consciente ou não, pelo sujeito no desenvolvimento do processo de conhecimento. De alguma forma, a análise de Brochard (2008) é mais bem entendida a partir da publicação do trabalho de Kosik (1985), quase um século depois, para quem

[...] a realidade não se apresenta aos homens, à primeira vista, sob o aspecto de um objeto que cumpre intuir, analisar e compreender teoricamente, cujo pólo oposto e complementar seja justamente o abstrato sujeito cognoscente, que existe fora do mundo e apartado do mundo; apresenta-se como o campo em que se exercita a sua atividade prático-sensível, sobre cujo fundamento surgirá a imediata intuição prática da realidade (KOSIK, 1985, p. 10).

Ao criar diante do objeto suas próprias representações o pesquisador interdisciplinar manifesta sua inteira liberdade e criatividade ao demonstrar, pela sua intencionalidade, sua determinada visão de mundo, de vida e de ser humano. As análises de Brochard (2008) e Kosik (1985) almejavam ampliar a compreensão sobre as interferências do sujeito no objeto e vice-versa. Brochard (2008, p. 12) demonstra que para a filosofia de Spinoza o “conhecimento é mais do que uma intuição: é como uma penetração do pensamento no objeto”.

Por conseguinte, “o espírito humano nem sempre conhece as coisas tais como são. O espírito acrescenta ao que recebe; muitas vezes, o modifica. O conhecimento não independe do sujeito que conhece” como elucidada Brochard (2008, p. 13-14). Para ele é fundamental estabelecer a distinção entre o verdadeiro e o falso. O erro também é importante para atingir a certeza. As análises de Brochard (2008) podem contribuir para ampliar e aprofundar a compreensão referente aos desafios, dilemas e impasses advindos da tarefa do pesquisador interdisciplinar.

As análises de Oliveira (2015), de Osco (2015) e Judai (2015) investigaram a gênese das problemáticas ambientais a partir de demandas externas presentes na Região do Pontal do Paranapanema. Com três bases empíricas distintas almejavam ampliar e aprofundar a compreensão das razões e fundamentos sobre o desenvolvimento do processo de depredação dos recursos naturais e da sua repercussão, direta ou indireta, para a saúde humana.

Ao se depararem com dilemas e impasses advindos das interpretações teóricas abriu-se diante deles um cenário promissor próprio das pesquisas em Ciências Ambientais

impulsionadas pelo trabalho interdisciplinar. É indispensável identificar, por intermédio desse cenário, avanços propícios para o campo científico. Avanços advindos das análises e discussões das diversas áreas do saber, como por exemplo, das contribuições de Brochard (2008). Para ele o espírito humano não se dirige espontaneamente para a verdade, tem de buscá-la com muito esforço, uma vez que o desenvolvimento do saber humano transita por caminhos diversos e, nem sempre lógicos, pois,

[...] o conhecimento depende das oportunidades e das causalidades da experiência. O que legitima o conhecimento não é a relação de identidade que liga um termo a um termo antecedente, tido como verdadeiro. O conhecimento vale por si, mesmo que seja impossível perceber as suas relações com outros. Nós aceitamos não perceber a passagem de uma idéia a outra, se estiver provado pelos fatos que as idéias devem estar constantemente unidas; não nos esgotamos em esforços vãos para reduzir toda relação de sucessão a uma relação de identidade. Enfim, não mais supomos que a verdade esteja inteiramente contida em uma idéia; ela é extraída pouco a pouco da desordem dos fatos. Entra no espírito por *fragmentos*. Conhecemos *algumas verdades* que são suficientes; se a *verdade* existe, ela não é mais o ponto de partida da ciência; ela é sua linha de chegada, o seu ideal. A ciência não é mais uma estrada principal que se estende regularmente e sem lacuna: o espírito humano começa aqui e ali, por toda parte onde ele sabe que ela deve passar, por diversos trechos. Depois eles são reunidos, se for possível (BROCHARD, 2008, p. 90. Grifos no original).

Tendo como referência o trabalho analítico de Oliveira (2015), Osco (2015) e Judai (2015) e as considerações de Brochard (2008) emerge a importância do aprendizado a ser percorrido pelo pesquisador interdisciplinar. Oportunizando a demanda externa, como ponto de partida de seu trabalho científico, a compreensão do pesquisador interdisciplinar dependerá do seu esforço em unir na mesma realidade a parte, advinda da demanda externa, com o conjunto das problemáticas ambientais.

E, na medida em que avançar sua compreensão nessa realidade una e complexa, paulatinamente, ele extrairá a verdade que se encontra escondida na desordem dos acontecimentos, pois o conhecimento se obtém tateando e se arriscando na tentativa de compreender o lógico e o ilógico. Por conseguinte, os dilemas e impasses detectados nos trabalhos dos três pesquisadores acima citados, não passam de hesitações e titubeios advindos da tarefa de ampliar e aprofundar a compreensão que envolve a complexidade própria das problemáticas ambientais.

As hesitações e titubeios fazem parte da estreiteza e restrição da formação fundamental deles como traços deixados por suas graduações nas quais há ainda a concepção de ciência hermeticamente fechada em si e determinista, não havendo espaço para o acaso e para a incerteza. Trata-se de uma cosmovisão científica fragmentada e divorciada da realidade. O trabalho interdisciplinar concebe a ciência como rede e não mais como “estrada principal que se estende regularmente e sem lacuna” (BROCHARD, 2008, p. 90).

A concepção da ciência como rede instiga o pesquisador interdisciplinar a tentar estabelecer conexão em determinados fatos e/ou acontecimentos da realidade os quais, aparentemente, se demonstram desconexos. Ao tentar conectá-los por tentativas e hipóteses o pesquisador interdisciplinar engendra condições necessárias para a descoberta do verdadeiro, mesmo com possibilidade de atingir o erro, como explica Brochard (2008):

Na realidade, se considerarmos ambos na sua origem, a verdade e o erro não são radicalmente diferentes. O espírito não está em um estado diferente – como admitiram tantos filósofos - quando pensa a verdade e quando pensa o erro; a razão e a imaginação não são duas faculdades heterogêneas e contraditórias; elas se exercem em conjunto. O espírito, em si mesmo, é indiferente ao verdadeiro e ao falso; ele pensa tanto um quanto o outro. A razão não é uma infalível intuição; ela não está encadeada ao ser e imobilizada na contemplação do ser. Ela é uma forma abstrata e móvel, igualmente capaz de se ligar àquilo que é e àquilo que não é. Mas, se essa mobilidade é a mãe de nossos erros, não é possível esquecer que ela é também a condição da descoberta do verdadeiro. Graças a ela, o espírito humano pode ultrapassar o momento presente, antecipar o futuro, prever o verdadeiro antes de conhecê-lo. Com efeito, em toda ordem de conhecimentos, o espírito procede por uma série de tentativas e de hipóteses (BROCHARD, 2008, p. 138).

É próprio da tarefa do pesquisador interdisciplinar desenvolver seu trabalho por tentativas e hipóteses, mesmo se arriscando, de repente, se deparar com dilemas e impasses. Impulsionado pela conexidade, pela dialeticidade ele se capacita, cada vez mais, para deslocar sua atenção de um lado para outro em busca de relações e de contextos. A transição do pensamento mecanicista para o pensamento sistêmico será mais bem sucedida na medida em que for deixada a concepção de ciência como um caminho seguro e sem desvios, para a concepção de ciência como uma rede com níveis sistêmicos interconectados.

Considerações finais

Na medida em que as pesquisas em Ciências Ambientais elegerem seu objeto, definirem seu rumo e projetarem seu trabalho científico, a partir da demanda externa, elas contribuirão com a ampliação e o aprofundamento da compreensão das problemáticas ambientais em três direções, a saber: a) oferecerão alternativas para a reorganização do conhecimento científico, pois o saber ambiental ao se aproximar do núcleo da racionalidade científica transgredirá as expectativas paradigmáticas modernas; b) impulsionarão o pesquisador interdisciplinar a ampliar e aprofundar sua visão sistêmica da realidade concebendo a ciência como uma rede onde tudo está interconectado e, c) promoverão o aproximar e o afastar, simultaneamente, do saber ambiental com o núcleo das ciências duras e objetivas.

O pesquisador interdisciplinar perceberá a importância em estabelecer limites entre o saber ambiental que ele desenvolve e o núcleo da racionalidade científica moderna. A delimitação decorre da subserviência dela para com o desenvolvimento do modelo produtivista-consumista próprio do modo de produção capitalista cada vez mais depredador de recursos naturais. O saber ambiental se distingue do saber econômico se desatrelando num processo de desconstrução e desfazimento rompendo amarras que atrela a pesquisa e o pesquisador.

Referências

- BROCHARD, Victor. *Sobre o erro*. Rio de Janeiro: Contraponto Editora, 2008.
- CARSON, Rachel. *Primavera Silenciosa*. 3ª reimp. São Paulo: Editora Gaia, 2013.
- COIMBRA, José de Ávila Aguiar. **Considerações sobre a Interdisciplinaridade**. In: PHILIPPI JUNIOR, A; TUCCI, Carlos E.M; HOGAN, Daniel J.; NAVEGANTES, Raul. (editores). *Interdisciplinaridade em Ciências Ambientais*. São Paulo: Signus Editoras, p. 52-70. 2000.
- HEISENBERG, Werner. *A Parte e o Todo. Encontros e conversas sobre física, filosofia, religião e política*. 5ª reimp. Rio de Janeiro: Contraponto, 2011.
- JUDAI, Meire Aparecida. *Estudo dos limiares auditivos em frequências convencionais e altas frequências em moradores e trabalhadores expostos a praguicidas na Região do Pontal do Paranapanema, Estado de São Paulo, Brasil*. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional). PPG em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional Faculdade – MMADRE - Universidade do Oeste Paulo – UNOESTE, Presidente Prudente (SP). 144f. 2015.
- KOSIK, Karel. *Dialética do Concreto*. 3ª ed. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 1985
- LEFF, Enrique. *Epistemologia Ambiental*. 4ª ed. São Paulo: Cortez, 2007.
- MORIN, Edgar. *Ciência com Consciência*. 13ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.
- OSCO, Lucas Prado. *Degradação Geoecológica por Aterros de Resíduos Sólidos: estudo aplicado à UGRHI – 22 e ao Lixão de Pirapozinho – SP*. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional). PPG em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional Faculdade – MMADRE - Universidade do Oeste Paulo – UNOESTE, Presidente Prudente (SP). 230p. 2015.
- OLIVEIRA, Rodrigo Coladello de. *Escolha de Área para Aterro Sanitário em Meios Porosos: o Caso do Município de Anhumas (SP)*. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e



Desenvolvimento Regional). PPG em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional Faculdade – MMADRE - Universidade do Oeste Paulo – UNOESTE, Presidente Prudente (SP). 185p. 2015.

PIGNATI, Wanderley; OLIVEIRA, Noemi Pereira; SILVA, Ageo Mário Cândido da. Vigilância aos agrotóxicos: quantificação do uso e previsão de impactos na saúde-trabalho-ambiente para os municípios brasileiros. **Ciência& Saúde Coletiva**, vol.19 nr. 12, p. 4669-4678, Rio de Janeiro, 2014.

PLOEG, Jan Douwe van der. *Camponeses e Impérios Alimentares. Lutas por autonomia e sustentabilidade na Era da Globalização*. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2008.