

CIÊNCIA PÓS-NORMAL E PESQUISA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA ALIANÇA DESEJÁVEL

Rafael de Araujo Arosa Monteiro¹

Marcos Sorrentino²

Resumo: A Ciência Pós-Normal (CPN) e a Educação Ambiental (EA) são áreas do conhecimento ainda em construção e que necessitam se firmar perante a academia e a sociedade. Por isso procurou-se neste artigo identificar os pontos comuns entre as duas áreas, bem como suas limitações com o objetivo de iniciar um diálogo que permita a busca por estratégias de fortalecimento mútuo. Para tal foi realizada uma discussão teórica sobre CPN e as tendências e características da pesquisa brasileira em EA. Reforça-se a importância de se identificar as principais lacunas existentes em cada área, assim como os pontos de interface entre elas, possibilitando a integração entre ciência e política na busca por sociedades sustentáveis.

Palavras-chave: Ciência Pós-Normal; Educação Ambiental; Pesquisa em Educação Ambiental.

¹ Mestrando pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental (PROCAM/USP). Bolsista CAPES. E-mail: rafael.araujo.monteiro@usp.br

² Coordenador da Oca – Laboratório de Educação e Política Ambiental e Livre Docente Associado no Departamento de Ciências Florestais da Esalq/USP. E-mail: macsor@usp.br

Introdução

A Ciência Pós-Normal (CPN) é uma ciência em processo de construção com um longo caminho a percorrer tendo em vista sua consolidação no meio acadêmico. No mesmo sentido, a Educação Ambiental (EA) possui diversos desafios a serem vencidos para que possa solidificar seus princípios e objetivos no processo de transição para sociedades sustentáveis (TÓRO-TONISSI; SANTOS, 2015). Assim sendo, procurou-se neste artigo identificar os pontos comuns entre a CPN e a pesquisa em EA, bem como suas limitações com o objetivo de iniciar um diálogo que permita a busca por estratégias de fortalecimento mútuo. Para tal foi realizada uma discussão teórica considerando a Ciência Pós-Normal, a partir das ideias de Funtowicz e Ravetz (1993; 1997; 2003), e a pesquisa brasileira em Educação Ambiental a partir de suas tendências e características identificadas em investigações sobre o estado da arte realizadas por diversos autores.

Por outro lado, é importante lembrar que existem outros autores, como Santos (1988), Morin (2003) e Nicolescu (1999) que também discutem os limites do paradigma científico vigente e a urgência de novas formas de se fazer ciência. No entanto, limitar-se-á neste artigo às ideias de Funtowicz e Ravetz.

Ciência Pós-Normal

A ciência tradicional foi se consolidando no mundo com o crescimento do conhecimento e do controle da natureza pela razão, assumindo um papel totalitário e centralizador à medida que o método científico passou a se sobrepôr a todas as outras formas de conhecimento, como o filosófico, teológico e o senso comum. Para a construção desse status contou com a contribuição iluminista no século XVIII, a qual afirmava que as decisões políticas deveriam ser baseadas na expertise científica, transformando os cientistas em autoridades supremas na sociedade (FUNTOWICZ; RAVETZ, 1993; 1997).

Para Funtowicz e Ravetz (1993; 1997) o sucesso da ciência tradicional se deu por conta da sua capacidade de abstração das incertezas na construção do conhecimento, contribuindo para a criação de fatos inquestionáveis e dogmáticos. Por outro lado, ajudou a criar certos dilemas caracterizados por fatores contrários aos princípios adotados pela própria ciência tradicional, como a incerteza, a complexidade e a qualidade. Assim, a ciência com seus princípios de neutralidade, objetividade e controle reducionistas não é capaz de lidar com os problemas que ajudou a criar, já que estes se caracterizam por decisões que

(...) dependem de avaliações de estados futuros do ambiente natural, dos recursos e da sociedade humana, mas não se conhecem, nem se podem conhecer, em detalhes nenhum destes estados. Além disso, as irremediáveis incertezas embutidas nos conhecimentos relevantes para a formulação de

Revbea, São Paulo, V. 12, Nº 4: 194-206, 2017.

políticas somam-se às complexidades morais decorrentes da invasão dos domínios do sagrado e do privado pelos poderes da ciência.” (FUNTOWICZ; RAVETZ, 1997, p. 223).

Dessa forma, é possível notar a necessidade de uma transição que parta da ciência tradicional rumo a um modo de fazer ciência diferenciado que reconheça as incertezas, a complexidade e a qualidade, bem como entenda os valores e interesses presentes na construção do conhecimento e que legitime a importância da pluralidade de perspectivas para a resolução dos problemas que se apresentam na atualidade. Esse novo modelo científico é intitulado Ciência Pós-Normal (CPN) (FUNTOWICZ; RAVETZ, 1997).

A CPN se constitui numa outra forma de resolver os problemas atuais criados por fatos incertos, valores controversos, apostas elevadas e decisões urgentes (FUNTOWICZ; RAVETZ, 1997). Sua metodologia consiste no gerenciamento das incertezas e esclarecimento dos valores existentes, de forma que os argumentos científicos sejam criados a partir de um diálogo interativo entre os diversos atores sociais, considerando os aspectos históricos para a criação e fortalecimento de uma visão crítica da realidade vivida (FUNTOWICZ; RAVETZ, 1993). Assim, o termo pós-normal se contrapõe a dois pontos da ciência tradicional: 1) a ideia de que a resolução de problemas por meio de quebra-cabeças é inquestionável e; 2) a ideia de que o contexto político é regido por essas mesmas normas, de forma que a resolução dos quebra-cabeças pelos cientistas fornece uma base sólida para a tomada de decisão (FUNTOWICZ; RAVETZ, 2003).

Para explicar esse novo modo de fazer ciência foi elaborada por Funtowicz e Ravetz (1997) uma figura biaxial (ver Figura 1, página seguinte) onde estão dispostas as incertezas (eixo horizontal) e as decisões em jogo (eixo vertical), entendidas como sendo as práticas políticas caracterizadas pelos interesses, custos e benefícios dos envolvidos no processo decisório. Os dois eixos variam entre baixo e elevado. Compõem a figura semicírculos representando três tipos de estratégias para a resolução de problemas: ciência aplicada, consultoria profissional e ciência pós-normal.

O primeiro semicírculo corresponde à ciência aplicada, na qual se trabalha com baixos níveis de incerteza, ligados às técnicas, e baixos jogos de interesse (decisões em jogo), ou seja, a ciência buscando resolver quebra-cabeças na concepção Kuhniana. Quando os níveis de incerteza e decisões em jogo são médios se faz necessário a introdução de mais um elemento no processo de construção do conhecimento, as habilidades e/ou julgamentos de um consultor profissional. Porém, quando os dois níveis são altos adentra-se o reino da ciência pós-normal. Para exemplificar uma situação dessa categoria basta pensar nos problemas ambientais globais, os quais envolvem decisões que implicam a sobrevivência de um ecossistema ou até mesmo de uma civilização inteira, com elevados graus de incerteza (FUNTOWICZ; RAVETZ, 1997; 2003).

Figura: 1



Fonte: Funtowicz e Ravetz (1997)

Pode-se perceber então que os problemas ambientais e de risco são pertencentes ao domínio da CPN, já que envolvem incerteza, disputa de valores, alta participação e decisões urgentes. Sendo assim, tratar os problemas socioambientais sob um viés científico-tecnológico tradicional se constitui num erro muito grave, pois não serão alcançadas novas conclusões (FUNTOWICZ; RAVETZ, 1993; 2003).

Para clarear o entendimento das três estratégias de resolução de problemas Funtowicz e Ravetz (1997) propõem um exemplo que contempla as três estratégias ao mesmo tempo. Para isso consideraram todo o processo de construção de uma represa. Em sua fase de construção serão utilizados muitos conhecimentos científicos já aceitos e consolidados e novas pesquisas de “ciência aplicada” serão desenvolvidas para aprofundar o entendimento de aspectos específicos do ambiente onde a represa será construída. Por outro lado, a construção não depende somente dos conhecimentos científicos supracitados, mas sim de um equilíbrio ideal entre as funções pretendidas para a represa e os respectivos custos. Esse exercício que conta com as incertezas presentes no conhecimento científico e os conflitos de interesse dos diferentes atores envolvidos no processo é responsabilidade de uma “consultoria profissional”. Quando se tenta gerenciar os problemas ambientais advindos da construção da represa, como alteração do ciclo hidrológico ou a submersão de um território com importante valor simbólico para a comunidade residente, tendo em vista a compensação dos indivíduos afetados, trabalha-se com diversos interesses, quase sempre conflitantes, e alto grau de incerteza, ou seja, entra-se no campo da CPN, de forma que o entendimento e gerenciamento da complexidade do processo deve ser feito considerando a pluralidade de perspectivas legítimas sobre a problemática em questão, adotando assim uma perspectiva transdisciplinar.

Essa estratégia metodológica da CPN de se considerar a pluralidade de perspectivas é chamada de comunidade ampliada de pares e consiste exatamente na ampliação do diálogo entre todos os atores sociais envolvidos

Revbea, São Paulo, V. 12, Nº 4: 194-206, 2017.

direta e indiretamente numa problemática, desmitificando a tradicional comunidade de pares do meio acadêmico como detentora do conhecimento. Assim, aqueles que até então eram considerados leigos e incapazes de contribuir para o avanço do conhecimento passam a ser incluídos e enriquecem o processo de pesquisa fornecendo suas percepções sobre a realidade local e auxiliando na definição das principais pautas a serem investigadas. Abandona-se então a noção tradicional de “explicação científica” e adota-se a de uma “compreensão societária” (FUNTOWICZ; RAVETZ, 1997).

É possível depreender do que foi exposto até aqui que ciência e política não são dissociáveis para a Ciência Pós-Normal. A ciência não é neutra e, portanto, deve ser pensada em conjunto com a política, o que permite eliminar o caráter alienante do cientista de um lado e do leigo de outro, passando a construir uma percepção crítica sobre a realidade. Outro ponto importante a ser destacado é que a CPN não substitui a ciência aplicada e a consultoria profissional, mas sim as complementa ampliando o horizonte de possibilidades para se atingir com maior eficácia e efetividade a resolução dos problemas atuais (FUNTOWICZ; RAVETZ, 1997; 2003).

Por fim, ainda há um longo caminho a ser percorrido para o fortalecimento e consolidação da CPN. Enquanto teoria agrega epistemologia e governança. Porém, quando comparada com a ciência tradicional ainda carece de maturidade científica e de prestígio no meio acadêmico. Dessa forma, o entendimento das particularidades e limitações da CPN se constitui no principal desafio para o fortalecimento do seu campo epistemológico e metodológico (FUNTOWICZ; RAVETZ, 1993;2003).

Pesquisa em Educação Ambiental no Brasil

A Educação Ambiental (EA) tem como proposta auxiliar num processo de transição de sociedade, partindo do modelo de civilização urbano-industrial dominante, pautado na busca incessante pelo lucro, competitividade, superprodução e superconsumo, para se chegar a sociedades sustentáveis, nas quais novos valores sejam vigentes, como a cooperação e a solidariedade (BRASIL, 1999; BRASIL, 2014; CONFERÊNCIA INTERGOVERNAMENTAL SOBRE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 1977; FÓRUM GLOBAL DAS ONGs, 1992; SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 1975). Para isso, a EA busca incentivar e estimular nos indivíduos e na coletividade a participação, o diálogo, o senso crítico, a responsabilidade, a cidadania e a emancipação sob uma ótica interdisciplinar na qual prevaleça o respeito à diversidade (FÓRUM GLOBAL DAS ONGs, 1992).

A pesquisa em EA surge no Brasil a partir da década de 80 com os primeiros trabalhos sendo desenvolvidos no âmbito da pós-graduação, mas é só a partir dos anos 90 que se consolida devido ao aumento da produção acadêmica nessa área, tendo nos anos 2000 números bastante expressivos (ver Tabela 1) (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2007; REIGOTA, 2007).

Tabela 1: Número de dissertações e teses produzidas em programas de pós-graduação

ANO	DISSERTAÇÕES	TESES	TOTAL
1981	1		1
1984	2		2
1988	7		7
1990	3	1	4
1991	4		4
1992	6	2	8
1993	10		10
1994	14		14
1995	32	2	34
1996	23	2	25
1997	43	6	49
1998	49	4	53
1999	65	5	70
2000	90	6	96
2001	93	13	106
2002	136	16	152
2003	160	17	177
Total	738	74	812

Fonte: Lorenzetti e Delizoicov (2007). Dados referentes as dissertações e teses produzidas no período 1981 a 2003.

De acordo com Lorenzetti e Delizoicov (2007) o surgimento da área de pesquisa em EA está ligado a dois processos importantes que ocorreram em âmbito nacional e internacional na década de 1990. O primeiro está relacionado com a mobilização internacional em torno da EA, dando destaque para a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente (Rio-92) e o segundo referente à definição da temática ambiental como tema transversal em todos os níveis de ensino pelo Ministério da Educação a partir de 1997.

Por conta dessa produção quantitativa significativa alcançada na área de EA se faz necessário a elaboração e implementação de estudos que objetivem conhecer as principais características e tendências presentes no campo (MEDIG NETO, 2009). Dessa forma, serão apresentados a seguir alguns desses estudos já realizados sobre o estado da arte da pesquisa em EA, não pretendendo esgotar o assunto.

Carvalho e Schmidt (2008), Pato, Sá e Catalão (2009) e Rink e Megid Neto (2009) analisaram as tendências da pesquisa em EA nos principais eventos de pós-graduação e de pesquisa em EA (Associação de Pesquisa e Pós-Graduação em Educação – ANPED, Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade –ANPPAS e Encontro de Pesquisa em Educação Ambiental – EPEA) do Brasil, fornecendo um panorama desse campo no período compreendido entre os anos 2001 a 2007.

A pesquisa em EA nos eventos e período supracitados se caracterizou pela concentração da produção acadêmica nas regiões Sul e Sudeste do país (CARVALHO; SCHMIDT, 2008; PATO; SÁ; CATALÃO, 2009; RINK; MEGID NETO, 2009) e nas Instituições de Ensino Superior públicas (CARVALHO; SCHMIDT, 2008; RINK; MEGID NETO, 2009), pela predominância de estudos relacionados a educação formal e formação de professores (PATO; SÁ;

Revbea, São Paulo, V. 12, Nº 4: 194-206, 2017.

CATALÃO, 2009; RINK; MEGID NETO, 2009) e pela pluralidade de temáticas abordadas com destaque para os fundamentos teórico-metodológicos, as características e concepções dos indivíduos (CARVALHO; SCHMIDT, 2008; PATO; SÁ; CATALÃO, 2009; RINK; MEGID NETO, 2009) e a EA popular (CARVALHO; SCHMIDT, 2008).

Em relação aos fundamentos teóricos existe uma diversidade de concepções adotadas que merecem destaque, como a práxis educacional de Paulo Freire, a complexidade, a transdisciplinaridade, as representações sociais, a subjetividade, a fenomenologia, a hermenêutica e a sustentabilidade. Já no campo metodológico predominam as abordagens qualitativas, em especial a pesquisa-ação e a pesquisa participante objetivando a realização de intervenções com propósito de estimular mudanças na realidade (PATO; SÁ; CATALÃO, 2009).

Ademais, Carvalho e Schmidt (2008) verificaram que existe uma predominância do gênero feminino sobre o masculino na produção científica e uma predominância de doutores/doutorandos sobre mestres/mestrandos na ANPED e ANPPAS, ocorrendo o cenário inverso no EPEA. Quanto as áreas do conhecimento utilizadas pelos trabalhos, Rink e Megid Neto (2009) notaram que não há a priorização de conteúdos específicos, mas sim a utilização de diversas áreas do saber, o que pode indicar a interdisciplinarização do campo.

Outros resultados interessantes mostram que ao longo do tempo vem ocorrendo um distanciamento da visão conservacionista e o fortalecimento da visão crítica da EA entre os pesquisadores de EA, reconhecendo os *“aspectos políticos e culturais como constitutivos de uma nova postura epistemológica, crítica e implicada (...)”* (PATO; SÁ; CATALÃO, 2009, p. 231).

Outros autores (CARVALHO; FEITOSA, 2011; FRACALANZA *et. al.*, 2008; GRANDINO; TOMAZELLO, 2007; LORENZETTI; DELIZOICOV, 2007; REIGOTA, 2007; SOUZA; SALVI, 2011; TOMAZELLO, 2005) estudaram a produção de pesquisa em EA desenvolvida nos programas de pós-graduação brasileiros a partir da análise das dissertações e teses existentes, permitindo uma aproximação com a pesquisa em EA realizada entre os anos 1981 e 2009.

Observou-se que assim como nos eventos de pesquisa analisados acima há uma concentração da produção acadêmica nas regiões Sul e Sudeste do Brasil (FRACALANZA *et. al.*, 2008; LORENZETTI; DELIZOICOV, 2007) e uma predominância das Instituições de Ensino Superior públicas sobre as privadas (FRACALANZA *et. al.*, 2008; REIGOTA, 2007). Também ocorreu o predomínio dos trabalhos voltados a EA escolar e dentre os principais temas abordados estavam a relação entre natureza e cultura e a fundamentação de caráter filosófico (REIGOTA, 2007). Além disso, Fracalanza *et. al.* (2008) e Lorenzetti e Delizoicov (2007) constataram a predominância das dissertações em EA sobre as teses. Quanto as áreas do conhecimento pôde-se perceber um amplo leque com destaque para a área das Ciências Humanas (ver tabela 2) (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2007; REIGOTA, 2007; SOUZA; SALVI, 2011).

Tabela 2: Número de trabalhos por área do conhecimento

ÁREA DO CONHECIMENTO	DISSERTAÇÃO		TESE		TOTAL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Ciências Agrárias	48	6,5	-	-	48	5,9
Ciências Biológicas	43	5,8	15	20,4	58	7,2
Ciências da Saúde	20	2,7	4	5,4	24	2,9
Ciências Exatas e da Terra	15	2,0	3	4,0	18	2,3
Ciências Humanas	391	53,0	33	44,6	424	52,3
Ciências Sociais Aplicadas	45	6,2	5	6,7	50	6,1
Engenharia	70	9,6	10	13,5	80	9,8
Linguística, Letras e Artes	2	0,2	-	-	2	0,2
Outras (Ensino)	26	3,5	-	-	26	3,2
Outras (multidisciplinar)	77	10,4	4	5,4	81	10,0
Não Informado	1	0,1	-	-	1	0,1
Total	738	100	74	100	812	100

Fonte: Lorenzetti e Delizoicov (2007). Dados referentes as dissertações e teses produzidas no período 1981 a 2003.

Em relação ao contexto teórico-metodológico, Gradino e Tomazello (2007), Reigota (2007) e Tomazello (2005) puderam verificar que as representações sociais e percepções predominam. Reigota (2007) identificou também outras concepções teóricas utilizadas, como a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade, a complexidade, a teoria sistêmica, os estudos culturais e outros. Em relação as opções metodológicas o mesmo autor verificou o predomínio do estudo de caso, no entanto, também são utilizadas “*histórias de vida, análise de discursos, pesquisa-ação, pesquisa participante, modelagem semiquantitativa e estudos comparativos.*” (p. 51)

Além disso, Reigota (2007) identificou as características políticas presentes nas dissertações e teses afirmando que

(...) encontram-se referências à ideologia do desenvolvimento, estratégia do Banco Mundial, pensamento de esquerda, sociedade civil, transformação social, ideologia empresarial, poder, nacionalismo, utopias concretizáveis, classes populares e intervenção (REIGOTA, 2007, p.51).

Verificou também a presença de outras características políticas importantes nos trabalhos, como o estímulo à participação, à construção da cidadania, à análise e sugestão de políticas públicas e o desenvolvimento local (REIGOTA, 2007).

Todos os resultados encontrados pelos autores supracitados permitem a visualização quantitativa de algumas características sobre a produção da pesquisa em EA, porém, é de extrema importância a realização de estudos futuros que verifiquem a qualidade do que é produzido, como alerta Megid Neto (2009)

Temos de avaliar a qualidade dessa produção, a consistência científica do conjunto dos trabalhos, a coerência entre propósitos de investigação e delineamentos metodológicos. E, Revbea, São Paulo, V. 12, Nº 4: 194-206, 2017.

sobretudo, temos de conhecer e avaliar a capacidade dessa produção em estudar os problemas ambientais locais e visar a mudança de realidade, em intervir e contribuir na formulação de políticas públicas consequentes e responsáveis no âmbito das questões ambientais, em intervir e produzir uma Educação Ambiental de natureza crítica e emancipatória (p. 108).

Partindo dessa ideia alguns autores já apontaram os principais avanços e limitações da pesquisa em EA no Brasil. Dentre os avanços do campo Freitas e Oliveira (2006) identificaram a preocupação com a relevância social da pesquisa, a adoção de diversos espaços sociais como espaços formativos, a construção de uma rede de saberes e a busca por mudanças de caráter coletivo.

Por outro lado, as limitações são inúmeras. Souza e Salvi (2012) chamam a atenção sobre a necessidade de se ter clareza sobre os conceitos e pressupostos utilizados na pesquisa em EA, já que existem diversas classificações com objetivos e orientações político-pedagógicas diferentes, tornando o esclarecimento das posturas adotadas e a compreensão dos pressupostos ontológicos, epistemológicos e metodológicos utilizados conduta imprescindível na pesquisa. Rink e Megid Neto (2009) reforçam essas ideias destacando a carência de pesquisas voltadas para as questões político-ideológicas da EA e afirmando a importância de se promover discussões que permitam aprofundar tal tema.

Grandino e Tomazello (2007) afirmam que existe uma carência de trabalhos que se proponham a discutir os aspectos epistemológicos. Além disso, criticam os projetos de intervenção que utilizam a pesquisa-ação destacando a superficialidade do trabalho desenvolvido e o seu caráter conservacionista. Para justificar tal cenário acreditam que as causas residem na visão simplista de EA adotada pelos trabalhos e a imaturidade científica dos alunos de pós-graduação, que em sua maioria não possuem experiência de iniciação científica, não se dedicam integralmente a pesquisa por trabalharem enquanto realizam a mesma e o tempo insuficiente (dois anos e meio) estabelecido para a elaboração de dissertações de mestrado de boa qualidade.

Pato, Sá e Catalão (2009) fazem uma crítica sobre a forma como a questão metodológica é tratada pelos pesquisadores de EA, afirmando que os trabalhos não apresentam descrições detalhadas sobre o método, dificultando a identificação das linhas teórico-metodológicas empregadas nas pesquisas, o que contribui sobremaneira para o enfraquecimento da área.

Além disso, Reigota (2007) faz um alerta para a baixa produção da pesquisa em EA no Norte do país, salientando a necessidade de ampliá-la. Tomazello (2005), por sua vez, destaca a falta de linhas de pesquisa em EA nos programas de pós-graduação brasileiros, sugerindo que a EA se faz presente no âmbito acadêmico em grande parte por conta da opção dos alunos de trabalharem com essa área. Carvalho e Feitosa (2011) identificaram algumas lacunas temáticas que devem receber atenção, como EA e educação

Revbea, São Paulo, V. 12, Nº 4: 192-206, 2017.

especial, EA e educação de jovens e adultos e a educação para a gestão ambiental pública. E finalmente, Freitas e Oliveira (2006) elencam vários aspectos relevantes como

(...) desconexão entre a teoria e os resultados encontrados; pouca fundamentação ou incorporação muito superficial dos referenciais teórico-metodológicos; imprecisão dos limites da intervenção educativa e da pesquisa; apresentação dos referenciais da intervenção e apresentação insuficiente dos referenciais da pesquisa; imprecisão e inconsistência no uso de termos e de instrumentos que são apropriados de outras áreas; caráter muito descritivo das pesquisas; uso indevido de fontes de literatura; confusão entre pesquisa qualitativa e quantitativa; instrumentos pouco consistentes para a coleta de dados (p. 9).

Tendo em vista a superação desses entraves alguns autores sugerem estratégias a serem reforçadas ou adotadas tendo em vista o fortalecimento da área. Rink e Megid Neto (2009) apontam para a necessidade de melhores condições de produção do conhecimento em EA para dar conta das limitações supracitadas por Grandino e Tomazello (2007). Carvalho, Tomazello e Oliveira (2009) e Freitas e Oliveira (2006) sugerem a construção de espaços de diálogos que se caracterizem pela discussão e divulgação das pesquisas em EA e pela mobilização política dos pesquisadores de EA objetivando garantir a qualidade dos trabalhos produzidos.

Reigota (2007) sugere que a pesquisa em EA seja ampliada e estimulada nos programas de pós-graduação, assim como o intercâmbio internacional de pesquisadores brasileiros de EA para que possam vivenciar outras realidades com aspectos políticos, socioculturais, educacionais e ambientais diferentes. Além disso, afirma a importância de se divulgar as pesquisas de EA para que os pesquisadores dessa área possam contribuir cada vez mais na formulação de políticas públicas de EA. Por fim, afirma que o fortalecimento da área permitirá que as ações políticas e pedagógicas sejam subsidiadas por uma competência técnica mais sólida, ressaltando que esta deve vir acompanhada de um compromisso político voltado para a promoção de uma sociedade sustentável. Complementa essa ideia dizendo que

Se a educação ambiental brasileira conseguir ampliar a sua influência e presença, como uma atividade científica e política, a sua singularidade ficará melhor explicitada não só para nós, sujeitos, mas – o que é mais importante e fundamental – para a sociedade que financia e aguarda os resultados de nossas atividades (REIGOTA, 2007, p.54).

Na Tabela 3 a seguir é apresentada uma síntese sobre os avanços, limitações e os aspectos de fortalecimento da pesquisa em EA para melhor visualização do que foi exposto sobre o assunto.

Tabela 3 - síntese dos avanços, limitações e aspectos de fortalecimento da pesquisa em EA

Avanços	Limitações	Aspectos de Fortalecimento
Preocupação com a relevância social da pesquisa	Falta de clareza sobre os conceitos e pressupostos utilizados na pesquisa em EA	Melhorar as condições de produção do conhecimento em EA
Adoção de diversos espaços sociais como espaços formativos	Carência de pesquisas voltadas para as questões político-ideológicas da EA	Construção de espaços de diálogos
Construção de uma rede de saberes	Projetos de intervenção que utilizam a pesquisa-ação são muito superficiais	Ampliação da pesquisa em EA nos programas de pós-graduação
Busca por mudanças de caráter coletivo	Pesquisas não apresentam descrições detalhadas sobre o método	Divulgação das pesquisas de EA
	Baixa produção da pesquisa em EA no Norte do Brasil	
	Falta de linhas de pesquisa em EA nos programas de pós-graduação brasileiros	
	Lacunas temáticas: EA e educação especial, EA e educação de jovens e adultos e a educação para a gestão ambiental pública	
	Desconexão entre a teoria e os resultados encontrados	
	Imprecisão dos limites da intervenção educativa e da pesquisa	
	Imprecisão e inconsistência no uso de termos e de instrumentos que são apropriados de outras áreas	
	Caráter muito descritivo das pesquisas	
	Uso indevido de fontes de literatura	
	Confusão entre pesquisa qualitativa e quantitativa	
	Instrumentos pouco consistentes para a coleta de dados	

Fonte: Os dados utilizados para a produção dessa tabela foram retirados dos trabalhos de Carvalho e Feitosa (2011); Carvalho, Tomazello e Oliveira (2009); Freitas e Oliveira (2006); Grandino e Tomazello (2007); Pato, Sá e Catalão (2009); Reigota (2007); Rink e Megid Neto (2009); Souza e Salvi (2012); Tomazello (2005).

Revbea, São Paulo, V. 12, Nº 4: 192-206, 2017.

Diálogo para o fortalecimento mútuo

A partir do exposto até aqui é possível identificar certos pontos comuns existentes entre a CPN e a pesquisa em EA, assim como as limitações existentes nas duas áreas. Em primeiro lugar, pode-se notar que surgiram em meio às demandas advindas com a problemática socioambiental e compartilham alguns princípios como o diálogo, a participação, o senso crítico, a qualidade, a incerteza e a complexidade.

Outro ponto em comum é a superação da visão adotada pela ciência tradicional. Tanto a CPN quanto a pesquisa em EA buscam expandir a fronteira do círculo acadêmico, ampliando o número de envolvidos na construção do conhecimento. A primeira o faz por meio da comunidade ampliada de pares proposta por Funtowicz e Ravetz (1997) e a segunda pela utilização de modelos de pesquisa que incluem a comunidade, como a pesquisa-ação, sugeridos por Pato, Sá e Catalão (2009) e Reigota (2007). Essa ampliação de fronteira estimulada pelas duas áreas se caracteriza pela necessidade de promover intervenções na realidade que tenham legitimidade frente à sociedade em busca de um novo modo de ser e viver.

Isso evidencia outro ponto de grande importância abordado pela CPN e pela pesquisa em EA e reafirmado por Funtowicz e Ravetz (1997; 2003) e Reigota (2007): a relação entre ciência e política. Estas duas se inter-relacionam e não podem ser consideradas em separado, como o faz a ciência tradicional que adota o princípio da neutralidade. Ao se reconhecer a relação intrínseca existente entre ciência e política poder-se-á ampliar a participação e o diálogo entre cientistas, políticos, sociedade civil e cidadãos em geral, bem como a qualidade daquilo que é produzido tanto no meio científico quanto no político tornando o processo de (re)construção da sociedade mais legítimo, justo e democrático.

Quanto às limitações, a CPN e a pesquisa em EA parecem estar em momentos diferentes. A primeira se encontra num estágio no qual é preciso identificar quais são suas particularidades e desafios como afirmam Funtowicz e Ravetz (1993; 2003), enquanto a segunda já possui algumas lacunas explicitadas como evidenciado no item anterior. Por outro lado, alguns dos pontos sugeridos por Carvalho, Tomazello e Oliveira (2009), Freitas e Oliveira (2006) e Reigota (2007) para o fortalecimento da pesquisa em EA podem se aplicar para o fortalecimento da CPN. Dentre eles estão a construção de espaços de diálogo para a discussão de seus aspectos ontológicos, epistemológicos e metodológicos e a divulgação dessas pesquisas para toda a sociedade, o que demandaria a superação da divulgação, quase que exclusiva, das pesquisas por meio de artigos publicados em revistas científicas, de forma que os novos conhecimentos produzidos possam transcender essa fronteira utilizando outros espaços como os da educomunicação. Além disso, sugere-se aqui mais um aspecto que pode contribuir para o fortalecimento que consiste no aceite pela área acadêmica, principalmente pelos órgãos de fomento à pesquisa, da utilização de pesquisas que rompam com o modelo tradicional de ciência.

Considerações finais

Foi possível verificar com a execução deste trabalho que a CPN e a pesquisa em EA possuem muitos pontos em comum, sendo viável e desejável o estabelecimento de uma aliança entre as duas áreas. Ambas se encontram em processo de construção e consolidação e por isso apresentam diversos desafios a serem identificados e vencidos, o que sustenta a ideia aqui defendida de que podem se fortalecer mutuamente ao longo desse processo de desenvolvimento em que se encontram.

Por fim, reforça-se a importância de se identificar as principais lacunas existentes na CPN como sugerem Funtowicz e Ravetz (1993; 2003), bem como de dar continuidade ao trabalho de identificação das mesmas na área da pesquisa em EA. Além disso, ressalta-se a necessidade de mais trabalhos que discutam as interfaces entre CPN e pesquisa em EA, assim como a relação da primeira com a prática da EA desenvolvida fora do âmbito acadêmico com o objetivo de estreitar os laços entre ciência e política na busca por sociedades sustentáveis.

Referências

BRASIL. **Lei nº 9.795**, de 27 de abril de 1999. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm> Acesso em: 20 jun. 2016.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Ministério da Educação. **Educação Ambiental: Por um Brasil Sustentável – ProNEA, Marcos Legais & Normativos**. 4ª ed. Brasília: MMA e MEC, 2014.

CARVALHO, D.B.; FEITOSA, C.M.M.; A produção brasileira de teses sobre educação ambiental na biblioteca digital brasileira de teses e dissertações (BDTD): uma análise temática. **Ambiente & Educação**. Rio Grande, v. 16, n. 1, p. 45-58, 2011.

CARVALHO, I.C.M.; SCHMIDT, L. A pesquisa em educação ambiental: uma análise dos trabalhos apresentados na ANPED, ANPPAS e EPEA de 2001 a 2006. **Pesquisa em Educação Ambiental**. v.3, n. 2, p. 147-174, 2008.

CARVALHO, L.M.; TOMAZELLO, M.G.C.; OLIVEIRA, H.T. Pesquisa em educação ambiental: panorama da produção brasileira e alguns de seus dilemas. **Cad. Cedes**, Campinas, v. 29, n. 77, p. 13-27, 2009.

CONFERÊNCIA INTERGOVERNAMENTAL SOBRE EDUCAÇÃO AMBIENTAL. **Declaração da Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental**. Tbilisi: 1977. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/wp-content/uploads/cea/Tbilisicompleto.pdf>> Acesso em: 23 mar. 2014.

FRACALANZA, H.; AMARAL, I.A.; MEDIG NETO, J.; EBERLIN, T.S. A educação ambiental no Brasil: panorama inicial da produção acadêmica. **Ciências em foco**. Campinas, v. 1, n. 1, 2008.

Revbea, São Paulo, V. 12, Nº 4: 192-206, 2017.

FREITAS, D.; OLIVEIRA, H.T. Pesquisa em educação ambiental: um panorama de suas tendências metodológicas. **Pesquisa em Educação Ambiental**. v.1, n.1, p. 175-191, 2006.

FÓRUM GLOBAL DAS ONGs. **Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global**. Rio de Janeiro: 1992. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/tratado.pdf>>. Acesso em: 25 mar. 2014.

FUNTOWICZ, S.; RAVETZ, J. Ciência pós-normal e comunidades ampliadas de pares face aos desafios ambientais. **História, Ciências, Saúde — Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 2, p. 219-230, 1997.

FUNTOWICZ, S.O.; RAVETZ, J.R. Post-Normal Science. **International Society for Ecological Economics; Internet Encyclopaedia of Ecological Economics**, 2003. Disponível em: <http://leopold.asu.edu/sustainability/sites/default/files/Norton,%20Post%20Normal%20Science,%20Funtowicz_1.pdf> Acesso em: 15 jun. 2016.

FUNTOWICZ, S.O.; RAVETZ, J.R. Science for the Post-Normal Age. **FUTURES**, v. 25, n. 7, p. 739-755, 1993.

GRANDINO, D.R.; TOMAZELLO, M.G.C. **A pesquisa em educação ambiental no Brasil**: período 2002-2005. Piracicaba: UNIMEP, 2007. (Relatório científico de pesquisa/iniciação científica). Disponível em: <<http://www.unimep.br/phpg/mostraacademica/anais/5mostra/1/229.pdf>> Acesso em: 9 jul. 2016.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. A produção acadêmica brasileira em educação ambiental. In: V CONGRESSO EUROPEO CEISAL DE LATINOAMERICANISTAS, 5., 2007, Bruxelas. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <<http://www.reseau-amerique-latine.fr/ceisal-bruxelles/CyT-MA/CyTMA-2-Lorenzetti.pdf>> Acesso em: 12 jul. 2016.

MEGID NETO, J. Educação ambiental como campo de conhecimento: a contribuição das pesquisas acadêmicas para sua consolidação no Brasil. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 4, n. 2, p. 95-110, 2009.

MORIN, E. **A cabeça bem-feita**: repensar a reforma, reformar o pensamento. 8ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

NICOLESCU, B. **O Manifesto da Transdisciplinaridade**. Tradução de Lucia Pereira de Souza. São Paulo: Triom, 1999.

PATO, C.; SÁ, L. M.; CATALÃO, V. L. Mapeamento de tendências na produção acadêmica sobre Educação Ambiental. **Educ. rev.**, Belo Horizonte, v. 25, n. 3, p. 213-233, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-46982009000300011&lng=en&nrm=iso> Acesso em: 28 jul. 2016.

REIGOTA, M. O estado da arte da pesquisa em educação ambiental no Brasil. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 2, n. 1, p. 33-66, 2007.

Revbea, São Paulo, V. 12, Nº 4: 194-206, 2017.

RINK, J.; MEGID NETO, J. Tendências dos artigos apresentados nos Encontros de Pesquisa em Educação Ambiental (EPEA). **Educ. rev.**, Belo Horizonte, v. 25, n. 3, p. 235-263, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-46982009000300012&lng=en&nrm=iso> Acesso em: 28 Jul. 2016.

SANTOS, B.S. Um discurso sobre as ciências na transição para uma ciência pós-moderna. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 2, n. 2, p. 46-71, 1988.

SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL. **Carta de Belgrado**. Belgrado: 1975. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/sdi/ea/deds/pdfs/crt_belgrado.pdf> Acesso em: 20 mar. 2014.

SOUZA, D.C.; SALVI, R.F. A pesquisa em educação ambiental: um panorama sobre sua construção. **Revista Ensaio**. Belo Horizonte. v.14, n. 03, p. 111-129, 2012.

SOUZA, D.C.; SALVI, R.F. Um mapeamento da pesquisa em educação ambiental nas pós-graduações stricto sensu no Brasil (2003-2007). **Rev. eletrônica Mestr. Educ. Ambient.** Rio Grande, v. 26, p. 322-337, 2011.

TOMAZELLO, M.G.C. Reflexões acerca das dissertações e teses brasileiras em educação ambiental do período 1987-2001. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 23, n. extra, p. 1-6, 2005.

TÓRO-TONISSI, R.M.; SANTOS, J.M. Avaliação da atuação da comissão de meio ambiente e qualidade de vida de uma escola municipal de Barretos/SP e a inserção da educação ambiental no currículo. In: RAYMUNDO, M.H.A.; BRIANEZI, T.; SORRENTINO, M. (orgs). **Como construir políticas públicas de educação ambiental para sociedades sustentáveis?** São Carlos (SP): Diagrama Editorial, 2015.