

**UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE - UNESC
UNIDADE ACADÊMICA DE HUMANIDADES, CIÊNCIAS E
EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS
AMBIENTAIS
MESTRADO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS**

ANA ISABEL PEREIRA CARDOSO

A ÁGUA NA PERSPECTIVA TRANSDISCIPLINAR

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC, como requisito parcial para obtenção do título de mestre.

Orientadora Prof. Dra. Teresinha Maria Gonçalves.

**CRICIÚMA
2015**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

C268a Cardoso, Ana Isabel Pereira.

A água na perspectiva transdisciplinar / Ana Isabel Pereira Cardoso ; orientadora : Teresinha Maria Gonçalves. – Criciúma, SC : Ed. do Autor, 2015.
82 p. : il.; 21 cm.

Dissertação (Mestrado) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Criciúma, 2015.

1. Água - Poluição. 2. Água - Conservação. 3. Recursos hídricos - Proteção. 4. Recuperação ambiental. 5. Degradação ambiental. 6. Sustentabilidade. I. Título.

CDD. 22ª ed. 363.7394



Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC
Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão
Unidade Acadêmica de Humanidades, Ciências e Educação
Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais

PARECER

Os membros da Banca Examinadora homologada pelo Colegiado de Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (Mestrado) reuniram-se para realizar a arguição da Dissertação de MESTRADO apresentada pela candidata **ANA ISABEL PEREIRA CARDOSO** sob o título: “**A água na perspectiva transdisciplinar**”, para obtenção do grau de **MESTRE EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS** no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC. Após haver analisado o referido trabalho e arguido a candidata, os membros são de parecer pela “**APROVAÇÃO**” da Dissertação.

Criciúma, SC, 24 de julho de 2015.

Prof.^a Dra. Rose Maria Adami
Primeiro Examinador

Prof. Dr. Carlos Renato Carola
Segundo Examinador

Prof.^a Dra. Teresinha Maria Gonçalves
Presidente da Banca e Orientador

DEDICO às crianças,

[...] pois todas as crianças transportam o peso da sociedade que os adultos lhes legam, mas fazem-no com leveza da renovação e o sentido de que tudo é de novo possível.

Manuel Jacinto Sarmiento

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos amparadores intra e extrafísicos, pela atenção e dedicação nas inquietações, auxiliando, sugerindo e orientando a pesquisa. A minha irmã, Rita de Cássia pelas horas de terapia familiar, na produção textual, com correções e sugestões na organização lógica e apresentação deste trabalho, contribuindo com a busca por conhecer e ser, diante dos fenômenos ambientais e finalmente, com a mesma gratidão, aos pesquisados, pela disposição em contribuir com os pareceres das próprias percepções de mundo.

Obrigada!

“O principal impacto cultural da revolução quântica foi, certamente, o questionamento do dogma filosófico contemporâneo da existência de um único nível de realidade. A revolução quântica desempenhou um papel importante no nascimento de uma nova abordagem, ao mesmo tempo científica, cultural, social e espiritual - a transdisciplinaridade.”

Basarab Nicolescu.

RESUMO

A ausência de ações de proteção e manejo dos corpos de água, o desperdício e o descuido têm descaracterizado grande parte deste bem como natural renovável. A degradação ambiental e suas consequências comprometem o sujeito, pois o produto das ações diárias, tem resultado em poluição das águas. O custo elevado da recuperação ambiental, coloca em risco a vida no planeta. Os efeitos em cadeia que a falta de água promove, expõe a problemática e põe em pauta, nas atividades e desafios cotidianos, a necessidade de entendimento do ciclo vital da água, pois a ciência não tem dado conta da complexidade ambiental global, enquanto não inclui o consumidor como agente participativo. A transdisciplinaridade como abordagem metodológica, amplia a visão reducionista e disciplinar da ciência e contribui de forma substancial com sugestões e análises na elaboração do conhecimento das Ciências Ambientais, pois traz na sua essência o terceiro agente, como parte do processo. O terceiro agente, denominado o *terceiro incluído*, pode ser compreendido como a ampliação do princípio da identidade de Aristóteles (A e não-A), pois admite existir o terceiro elemento no experimento, A, não-A e o terceiro termo 'T', além do sujeito e do objeto, o 'observador', determinado nessa pesquisa, o consumidor. A dissertação foi elaborada na abordagem qualitativa e foram efetuadas pesquisas bibliográfica e de campo. O recorte para o estudo teórico contemplou três personalidades da ciência clássica e três personalidades, estudiosos da transdisciplinaridade, com a comparação das posições destes atores. A amostra da pesquisa de campo do segmento *terceiro incluído*, foi composta por nove sujeitos da região sul de Santa Catarina, entrevistados com cinco perguntas elaboradas no contexto teórico e adaptadas aos princípios de Santos (2008). Inclui também uma personalidade mundial, o presidente da NESTLÉ, que expôs a própria opinião sobre a água em redes sociais da *internet*. Assim, a pesquisa apresenta a transdisciplinaridade como possibilidade metodológica e ampliação da visão reducionista e fragmentada da ciência, na participação do sujeito, o *terceiro incluído*, capaz de contribuir para as ações ambientais relacionados a água.

Palavras-Chaves: Ambiente. Sustentabilidade. Transdisciplinaridade.

ABSTRACT

The lack of protective and management actions of water bodies, waste and carelessness have mischaracterized much of this natural resource as renewable. Environmental degradation and its consequences undermine the consumer as long as the product of everyday actions has resulted in water pollution. The high cost of environmental restoration endangers life on the planet. The knock-on effects that the lack of water promotes, exposes the problem and puts on the agenda, on activities and daily challenges, the need for understanding the life cycle of water considering science has not been aware of global environmental complexity while does not include the consumer as a participatory agent. Transdisciplinarity as a methodological approach extends the reductionist and disciplinary view of science and contributes substantially with suggestions and analysis in developing the knowledge of Environmental Sciences, as it brings in essence the third agent as part of the process. The third agent, called the *third included*, can be understood as the expansion of Aristotle's identity principle (A and non-A), since it allows the third element to exist in the experiment, (A, non-A and the third term 'T') besides the individual and the object, the 'observer', determined in this research, the consumer. The dissertation was developed on qualitative approach and bibliographical and field research were performed. The cutout for the theoretical study included three personalities of classical science, transdisciplinary scholars, with a comparison of these actors positions. The field research sample of the *third included* segment was composed by nine individuals from southern Santa Catarina region, who were asked five questions developed in the theoretical context and adapted to the principles of Santos, (2008). It also includes a global personality, Nestlé's president, which exposed his own opinion about water on social networks on the internet. Thus, the research presents transdisciplinarity as a methodological possibility and expansion of the reductionist and fragmented view of science with the participation of the individual, the *third included*, able to contribute to the environmental actions related to water.

Key Words: Environment. Sustainability. Transdisciplinary.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Comparativo dos princípios da Ciência Clássica e da Transdisciplinaridade	46
Quadro 2 – Comparativo dos princípios da Ciência Clássica e dos três pilares da Transdisciplinaridade, reinterpretados diante do tema.....	48
Quadro 3 – Apresenta a estrutura ternária de diferentes níveis de realidade do Objeto, Sujeito e o Terceiro Incluído.	49
Quadro 4 – Adaptação dos cinco princípios de Santos 2008, interpretados através da visão transdisciplinar da água.....	51

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	19
1.1 QUALIFICAÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA	20
1.2 OBJETIVO GERAL	22
1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	22
1.4 METODOLOGIA DE PESQUISA	23
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	27
2.1 DISCIPLINARIDADE, INTER E TRANSDISCIPLINARIDADE.....	27
.....	27
2.1.2 Sujeito, o terceiro incluído.....	31
2.1.3 A transdisciplinaridade da água	33
3 ANÁLISE DOS DADOS.....	45
3.1 SEGMENTO LITERÁRIO	45
3.2 SEGMENTO TERCEIRO INCLUÍDO	52
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	63
REFERÊNCIAS	67
APÊNDICE.....	73
APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E	
ESCLARECIDO DO PARTICIPANTE.....	75
APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO/ ENTREVISTA.....	77
ANEXO	79
ANEXO A – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA...	
.....	81

1 INTRODUÇÃO

O conhecimento é a chave da ação humana. A sua difusão permite, de forma consciente e coerente, a construção da sociedade embasada nos pilares éticos e igualitários, visando a qualidade de vida de seus componentes. A falta de conhecimento faz com que a humanidade caminhe na contramão da própria existência diante da ausência de ações de proteção da água, com o descuido deste bem comum.

A degradação ambiental tem trazido consequências comprometedoras, de forma mais crítica ainda em relação à poluição das águas, com custo elevado ao ambiente e colocando em risco a vida no planeta. O cenário atual (2015) de escassez de água em algumas regiões do Brasil, provocado por período de estiagem, faz emergir diversos fatores da realidade antes não apresentados.

Expõe problemas de planejamento, como a não provisão com reservatórios e a falta de investimentos na manutenção das redes de abastecimento, o que evitaria níveis elevados de desperdícios para os padrões. A crise da água, expõe a emergência de novos instrumentos de análise como a transdisciplinaridade, com a perspectiva analítica que contempla, por exemplo, a percepção por parte do consumidor, da própria responsabilidade e o respeito necessário a este bem vital, exposto aos riscos atuais e futuros de escassez.

De tal forma que, o efeito em cadeia da falta de água, coloca em pauta, nas atividades cotidianas, a necessidade do entendimento do ciclo vital da água, fomentando novos conhecimentos e saberes sustentáveis, a fim de reduzir os impactos ambientais.

A ciência, denominada clássica, busca as respostas para todos os questionamentos da humanidade por meio de rigorosos métodos e experimentos científicos, baseados na lógica matemática, de medir, dividir, avaliar e contar. Portanto, a partir da reprodutividade perfeita dos dados experimentais, é possível repetir o resultado da pesquisa, que possibilita prever o futuro e a verdade final.

Baseada em teorias e métodos que analisa o objeto sem levar em conta o observador, a ciência clássica interpreta os experimentos com rigor, para determinar o produto da pesquisa como verdade absoluta. Sendo o ideal da ciência clássica a descrição objetiva dos fenômenos.

Ao estudar o ambiente, é possível perceber as limitações do conhecimento científico clássico, pois este, de modo geral, compõe-se de infinitas variedades de relações do sujeito/objeto e determina, na mesma proporção, níveis de realidades, cujos acontecimentos são dinâmicos e

sistêmicos. Outrossim, o experimento transdisciplinar valoriza o sujeito na medida que o produto do experimento é dependente dele (o observador), o *terceiro incluído*, porém Nicolescu relata que para definir o sujeito é necessário:

[...] para definir o sujeito, seria preciso levar em consideração todos os fenômenos, elementos, acontecimentos, estados e proposições que dizem respeito a nosso mundo e, além disso, a afetividade. (NICOLESCU, 2001, p. 112).

O termo *terceiro incluído* foi concebido pelo romeno Stéphane Lupasco, como o elemento que vai além do princípio da identidade de Aristóteles, do *ser ou não ser*. Como o terceiro elemento ‘T’, é introduzido no experimento e não rejeita o princípio da identidade, está baseado na teoria quântica¹ e introduz o novo elemento às relações do sujeito com o objeto. O terceiro agente, o *terceiro incluído*, está estabelecido assim, como o observador desse experimento.

A física quântica trouxe profundas mudanças nos conceitos de espaço, tempo, matéria, objeto e causa e efeito. “[...] como esses conceitos são fundamentais para o nosso modo de vivenciar o mundo sua transformação causou um grande choque. (CAPRA, 1995, p. 61).

1.1 QUALIFICAÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA

A caracterização geopolítica das duas cidades foco da pesquisa – Criciúma e Urussanga, situadas na região sul de Santa Catarina, tem a trajetória histórica marcada pela mineração de carvão, quando as empresas mineradoras utilizaram os corpos de água como recurso para processos de extração. Os rios que cruzam os caminhos da mineração foram utilizados como canais de drenagem para as águas poluídas das minas e o solo também foi degradado, como depósitos de rejeito piritoso, resultando, atualmente, num grande passivo ambiental.

Além do contexto histórico do desenvolvimento socioeconômico desordenado, que comprometeu grande parte das águas da região, os rios ainda sofrem impactos das águas ácidas, que drenam para superfície,

¹ QUÂNTICA - Max Planck e Niels Bohr foram os pioneiros da teoria quântica no início do século XX, a teoria dos fenômenos atômicos e desenvolvida por inúmeros intelectuais na mecânica quântica.

provenientes das minas desativadas. A drenagem ácida da mineração existente “[...]em volume expressivo na região carbonífera de Santa Catarina, é potencialmente poluidora dos recursos hídricos, sejam superficiais, sejam subterrâneos”. (AMARAL & KREBS, 2010).

Outro aspecto do desenvolvimento regional, é o crescimento da demanda, por parte das atividades agroindustriais com o manejo insustentável que continuam a comprometer o ciclo hidrológico, os corpos de água e o ambiente como um todo. Em consequência, comunidades aquáticas desapareceram e a água perdeu a característica natural de renovação, colocando em risco o abastecimento. Contudo, pela localização geográfica, a região apresenta clima subtropical úmido, determinando boa distribuição de precipitação pluviométrica, suficientes para a oferta de água em quantidade e qualidade à população. (TEIXEIRA, 2001, p. 426).

A região onde estão situados os municípios pesquisados é composta por três bacias hidrográficas, a do rio Araranguá, do rio Urussanga e Tubarão, que de uma forma ou de outra apresentam algum tipo de comprometimento relativo ao histórico do desenvolvimento regional. Ao final do século passado, as autoridades e políticos dos municípios da região, preocupados com o risco de desabastecimento, deram início ao projeto de construção de uma barragem, para dar conta da contínua demanda frente ao histórico de degradação ambiental e os conflitos com as agroindústrias, na disputa por níveis de abastecimento.

Inaugurada em 2006, a barragem do rio São Bento, com a área de 450 hectares, atualmente abastece oito municípios da região. Localizada na comunidade de São Pedro – Siderópolis, SC, junto à encosta da Serra Geral. Ampliou por pelo menos em 30 anos o abastecimento. A captação resulta do represamento dos rios Serrinha e São Bento, que pertencem a Bacia Hidrográfica do Rio Araranguá, pois “A região de Criciúma configura-se como crítica em relação à poluição [...], devido principalmente a atividades ligadas à mineração de carvão. (CASAN, 2014).

Outro fator importante no histórico regional é o saneamento básico, que colabora com a multiplicidade dos problemas ambientais, pois o esgoto, em parte, ainda é depositado nos canais e rios da cidade. Por outro lado, nos últimos seis anos, a administração municipal de Criciúma, juntamente com a CASAN – (Companhia de Água e Saneamento), vêm implantando a rede de esgoto e estação de tratamento, em algumas regiões da cidade, mas a população em grande parte (2015), ainda não efetivou a ligação do esgoto domiciliar à rede pública. “A maioria das casas e

empresas não fizeram a ligação ou não estão conectados adequadamente à rede”. (CASAN, 2015).

A situação nos remete à perspectiva transdisciplinar, tendo como fundamento as incertezas e as dificuldades relativas à água na atualidade. Isto é, a realidade mundial frente à necessidade de minimizar os impactos das atividades humanas ao ambiente, por meio do conhecimento e consequentemente, do entendimento dos diversos níveis de realidade dos sujeitos envolvidos.

Configura-se, assim, um cenário onde as incertezas e as dificuldades de entendimento da problemática da água, exige esforços para a compreensão tanto teórico-metodológicos, ao nível da academia, como de ações práticas por parte das instituições e da população.

Nos centros urbanos, os problemas se agravam pelas condições de saneamento básico pouco estruturado pela insustentabilidade dos processos de produção das indústrias. Na zona rural, a produção agrícola pouco estruturada em termos de preservação e conservação ambiental é o foco do problema.

Assim o problema de pesquisa se configura na água como elemento de discussão no contexto da complexidade ambiental, dependente do sujeito o *terceiro incluído*.

1.2 OBJETIVO GERAL

Contribuir com sugestões e análises da transdisciplinaridade como opção metodológica para a ampliação da visão reducionista da ciência clássica sobre a temática da água, por meio da participação do sujeito, elencado como *terceiro incluído*.

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estabelecer a análise comparativa dos pressupostos da ciência clássica e da transdisciplinaridade, para a reflexão da inclusão do sujeito, o *terceiro incluído*, como elemento integrante do processo;
- Investigar a percepção do sujeito caracterizando-o como agente de proteção, com saberes e conhecimentos próprios elaborados na relação da água e o ciclo de vida, caracterizados como *terceiro incluído* e;
- Relacionar às possibilidades de ampliação das práticas científicas por meio da abordagem transdisciplinar empregadas à água.

1.4 METODOLOGIA DE PESQUISA

Esta pesquisa foi composta por dois segmentos, o literário com análise comparativa dos pressupostos da ciência clássica e da transdisciplinaridade e o segmento *terceiro incluído*, com entrevistas feitas à nove cidadãos e uma personalidade mundial, o presidente da NESTLÉ, indústria de alimentos, por meio da análise da entrevista disponível na internet, totalizando 10 sujeitos, que contribuíram na condição de *terceiro incluído*. Para cada segmento foram aplicadas técnicas diferenciadas de coleta de dados:

A pesquisa bibliográfica e literária foi determinada pelo coletivo de atores compostos por personalidades da ciência clássica e estudiosos da transdisciplinaridade e por meio da análise comparativa dos pressupostos metodológicos. Realizada em banco de dados especializados na temática, como livros e *softwares* bibliométricos, como o Scielo e outros em língua portuguesa.

O segmento *Terceiro Incluído* foi composto pelo coletivo de cidadãos de Criciúma e Urussanga, municípios da região do extremo sul de Santa Catarina, por estarem mais próximos do local da pesquisa, utilizando a técnica de entrevista, contendo cinco perguntas, adaptadas aos cinco princípios de Santos (2008).

Santos (2008) propôs cinco princípios para promover a unidade conceitual na construção de conhecimentos, e na contextualização dos saberes produzidos. Na análise aos dados coletados, por meio das entrevistas, foi aplicada a técnica hermenêutica apropriada, isto é a apreensão de sentido, que só ocorre no fenômeno da compreensão. Segundo Houaiss, (2009) é a ciência, técnica que tem por objeto a interpretação de textos religiosos ou filosóficos, teoria, ciência voltada à interpretação dos signos e de seu valor simbólico, do sentido das palavras.

A escolha de nove, dos dez sujeitos pesquisados, se deu pelo envolvimento com eventos relacionados à água e com possibilidade de terem sido sensibilizados pelo tema. Outro sujeito, por ser personalidade mundial, representante da maior engarrafadora de água do mundo, a indústria de alimentos (NESTLÉ) e por expor a própria opinião sobre a água, em redes sociais.

Os dois municípios do extremo sul de Santa Catarina, Criciúma e Urussanga, foram escolhidos como local da pesquisa por fazer parte da região onde vive a pesquisadora, podendo determinar o *nível* [da própria] *realidade*, na investigação técnica dos dados, na busca pelo conhecimento e no empenho de saber e descobrir.

Baseada na exposição dos fenômenos socioambientais, da região pesquisada, a determinação da amostra, tem a intenção de estabelecer a relação entre sujeito/objeto, isto é, o sujeito na condição de *terceiro incluído*. Sendo assim, a amostra foi composta por:

Duas mulheres, pela própria condição cultural e social relacionada à criança e a família. A ONU na segunda grande Conferência Internacional sobre Água e Meio Ambiente, em Dublin, Irlanda, em janeiro de 1992, foram elaborados princípios, recomendações e um programa de ação sob o título de “A Água e o Desenvolvimento Sustentável”. Documento que estabeleceu quatro princípios básicos que reconhecem: I) que a água doce é um bem finito e essencial para a continuidade da espécie humana; II) a necessidade de uma abordagem participativa para gerenciamento da água, envolvendo a participação cidadã e dos Estados em todos os seus níveis legislativos; III) o papel preponderante da mulher na provisão, gerenciamento e proteção da água; IV) o reconhecimento da água como bem econômico.

As mulheres formam papel principal na provisão, gerenciamento e proteção da água. Este papel de pivô que as mulheres desempenham, como provedoras e usuárias da água e guardiãs do ambiente diário não tem sido refletido na estrutura institucional para o desenvolvimento e gerenciamento dos recursos hídricos. A aceitação e implementação deste princípio exige políticas positivas para atender as necessidades específicas das mulheres e equipar e capacitar mulheres para participar em todos os níveis dos programas de recursos hídricos, incluindo tomada de decisões e implementação, de modo definido por elas próprias. (ONU, 1992).

Um militante, engajado há anos, na defesa do ambiente do rio Urussanga, por degradação dos solos e da água, e o histórico de exploração mineral insustentável, defensor da sustentabilidade e promoção social. Um político jovem, com graduação na área ambiental e proponente de projetos sociais de uso sustentável da água para o município de Criciúma, SC.

A participação de três estudantes e trabalhadores, entre 19 e 22 anos de idade, foi analisada pela possibilidade de colaborar com a visão inovadora, contribuindo com ideias originais e soluções diferenciadas da tradicional, percebendo a criança e o jovem como ser de direito. Segundo

José Jacinto Sarmento e Manuel Pinto (1997, p. 25) referem que o estudo da participação de crianças e jovens em todo o processo político social, “[...] permite descortinar uma outra realidade social, que é aquela que emerge nas interpretações infantis dos respectivos mundos de vida.”

Os mesmos autores citam ainda a investigação académica de teses de doutorado e de mestrado que são, de algum modo inauguraís. “Pelas articulações que fazem da infância com áreas diversas da acção social, tais como os *medla* ou os padrões de socialização familiar. (SARMENTO & PINTO, 1997, p. 10).

Tal participação também se faz importante, na interação com o tema e como cidadãos conscientes e críticos, sendo os jovens e crianças dependentes da formação e qualificação ambiental, pois considerados sujeitos da própria existência, o fenómeno social, a infância deve ser concebida, segundo Sarmento e Pinto (1997, p. 10), como “[...] uma categoria social autónoma, analisável nas suas relações com a acção e a estrutura social.

Um estudante de mestrado; um empresário da indústria metalúrgica, com visão capitalista e de mercado da água, como matéria-prima, bem de consumo; e finalmente, para a totalização dos dez sujeitos, foi utilizada a entrevista do Sr. Brabeck, presidente da NESTLÉ, uma das maiores indústrias mundial de alimentos, publicada no *Youtube.com*, defendendo a necessidade de precificação da água, como alternativa para os atuais conflitos relacionados.

A investigação dos sujeitos identificados como *terceiro incluído*, a análise comparativa entre os atores da ciência clássica e a transdisciplinaridade foram utilizados para a compreensão dos aspectos de cada segmento para a elaboração dos saberes relativos ao tema. Resultando assim, na efetivação do objetivo proposto, de contribuir com sugestões e análises transdisciplinares para a ampliação da visão reducionista da ciência clássica sobre a temática da água.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 DISCIPLINARIDADE, INTER E TRANSDISCIPLINARIDADE

Para elucidar o tema em estudo fez-se necessário abordar o conhecimento básico do arcabouço histórico e epistemológico sobre a disciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade. É importante ainda, para a compreensão e contextualização da pesquisa, apresentar o histórico dos termos aplicados e relacioná-los à água, de forma a apontar as possíveis contribuições para o enriquecimento da abordagem transdisciplinar e por fim, justificar o modelo metodológico adotado.

Leff (2008), em seu livro, *Discursos Sustentáveis*, refere que a ciência, no decorrer da evolução humana, gerou lacunas referentes ao conhecimento científico ambiental. A visão de mundo essencialmente reducionista concentra-se no avanço tecnocientífico e na exploração da natureza, revelando, nos últimos tempos, restrições em apresentar soluções para os conflitos resultantes da interação sujeito/ambiente.

No basta reconocer las cosmovisiones del agua y las prácticas tradicionales de acceso, gestión y uso de diferentes culturas. No basta oponer a la privatización y mercantilización del agua una Convención Global del Agua para proteger el patrimonio ecológico del agua en el planeta y para el futuro de la humanidad. Existe un reto mayor: el de inventar la *gestión democrática del agua* en un mundo globalizado; el de reconstruir las el agua como bien común, prácticas y procesos sociales, asociadas a todas las formas de producción y consumo, las obras abastecimiento, drenaje y reciclaje en las que el agua está interconectada con los procesos de producción y consumo, y entrelazada con la trama de la vida. (LEFF, 2008, p. 108).

Para a metodologia disciplinar, as relações do sujeito com o mundo estão “mapeadas”, pois os pensamentos, as ações e manifestações humanas são previstas e reduzidas a acontecimentos lineares, predeterminados por métodos baseados na lógica matemática. Assim, a produção científica acontece dentro da estrutura sequencial e fragmentada do pensamento disciplinar, apoiado nos ensinamentos de *Descartes*, do

século XVII, que divide os fenômenos em partes a serem compreendidos e estudados. (CAPRA, 1983, p. 29).

Por outro lado, o avanço metodológico, traz a interdisciplinaridade. Essa, segundo Nicolescu (1997), permite ao objeto de estudo específico e de domínio de dada disciplina, ser analisado por outras e assim contribuir e até modificar, a visão e técnicas da pesquisa, proporcionando novo resultado e nova percepção do mesmo. A interdisciplinaridade é a matriz em que cada disciplina, pesquisa e analisa o objeto específico da área do conhecimento, ultrapassando fronteiras.

Os conceitos da interdisciplinaridade surgiram em 1961, nas ciências humanas. “[...] a partir de um projeto desenvolvido por Georges Gusdorf² para a UNESCO e estava calcada em uma nova explicação da natureza do real e do conhecimento, a partir de um novo paradigma científico voltado para a unicidade do conhecimento e da superação de sua natureza fragmentada ou desconectada.” (MORAES, 2008, p. 62).

No último século, com a proposição da transdisciplinaridade como metodologia, tem o ponto de partida na disciplinaridade. A transdisciplinaridade analisa o objeto na medida da percepção dos níveis de realidade existentes e na complexidade do pensamento do sujeito, porém vai além da interdisciplinaridade, e é dependente dela. (Nicolescu, 1999).

A busca não se completa, ela é dinâmica e vincula o produto da pesquisa ao pesquisador, seus conhecimentos, pensamentos, reflexões e sentimentos. Não apenas por via das capacidades racionais, mas antes de todas as faculdades, a história e a cultura pessoal. Isto inclui a análise do objeto de pesquisa sob a ótica dos diversos saberes: o popular, o filosófico, o religioso e o científico. (MORIN, 2011, p. 11).

O termo transdisciplinaridade foi concebido por Jean Piaget em 1970, em Nice – França, no *I Seminário Internacional sobre pluri e interdisciplinaridade*, referindo que, àquela etapa deveria ser sucedida por uma transdisciplinar. Posteriormente, no Colóquio, “A Ciência diante das Fronteiras do Conhecimento”, realizado em Veneza, na Itália, em 1986, a transdisciplinaridade é sugerida como método científico para a compreensão e apropriação humana dos diversos saberes, pois a produção acelerada e sem precedentes dos conhecimentos e a incapacidade da

² GEORGES GUSDORF (1912), francês determinou a necessidade da existência de “especialistas da não especialidades”, de cultura científica e humanística para além do ramo estreito que estudaram.

sociedade em fazer uso destes, atingiu o patamar onde põe em risco a existência humana e do planeta Terra (Declaração de Veneza. UNESCO, 1986).

No “Manifesto da Transdisciplinaridade” Bassab Nicolescu (1999) refere que: “Amanhã será tarde demais”. Pois o objetivo final da ciência é incerto, cada área do conhecimento explorou com saberes, técnicas e interesses próprios os conhecimentos, mais especificamente o ambiente e a água. Não percebendo, por vezes, o caráter inter e transdisciplinar necessário à proteção deste elemento vital para a vida.

O fim a que deveria se destinar a ciência hoje, seria a melhoria e a garantia das condições de vida sobre a Terra, seja ela qual for: animal, vegetal ou humana, às gerações atuais e futuras. [...] o produto de uma "tecnociência" cega, mas triunfante, que só obedece à implacável lógica da eficácia pela eficácia. (NICOLESCU, 1999).

As grandes questões ambientais do nosso tempo (a saber, o aquecimento global, a poluição letal do ar e das águas, a insegurança alimentar, o esgotamento nítido dos recursos naturais, o desmatamento criminoso e a degradação disseminada do solo, só para citar algumas) devem ser entendidas como questões naturais, sociais e econômicas, motivo pelo qual só podem ser equacionados mediante uma abordagem integrada, objetiva, fortemente empírica e, numa palavra, sistemática. (FREITAS. 2012, p. 31).

A concepção fragmentada da natureza, a visão, cada vez mais reducionista e disciplinar, dominada pelo pensamento racional, considerado o único e aceitável no processo de produção do conhecimento, tem contribuído para a crise ambiental. Exerce enorme influência na maioria das ciências como fundamento lógico no tratamento do ambiente, estudado em partes e explorado por diferentes grupos de interesses, com atitudes profundamente antiecológicas, dificultando a percepção e a concepção transdisciplinar dos ecossistemas. “Ora, o meio ambiente, assim como o saber e a compreensão, muda com o tempo. Portanto, a lógica só pode ter um *fundamento empírico*.” (NICOLESCU, 1999).

A transdisciplinaridade utiliza conceitos percebidos na inter-relação, sendo assim, o conhecimento tem origem na experiência. Perceber o mundo como sistema de componentes inseparáveis, e em permanente interação dinâmica, sendo o sujeito parte integrante do

sistema, constitui a base do conhecer e conhecer é impossível sem experienciar.

Por estabelecer relação entre os saberes, a transdisciplinaridade, como abordagem científica pode ser considerada algo novo, neologismo, quando percebida na totalidade e na abrangência das diversas áreas do conhecimento. Assim, a produção do conhecimento ocorre com a participação do sujeito, por meio da experimentação, expressada nas diversas formas pelas quais a percepção dos sentidos é interpretada.

Os experimentos científicos, por seu turno, e as experiências transdisciplinares são singulares. A cada repetição, os resultados alteram, modificados pelo ambiente, pelo sujeito ou pelo objeto que, por sua vez, são alterados por ele, o experimento.

Ora, estes termos disjuntivos/repulsivos, anulando-se mutuamente, são ao mesmo tempo inseparáveis. A parte da realidade escondida pelo objeto reenvia ao sujeito, a parte de realidade escondida pelo sujeito reenvia ao objeto. Ainda mais: só existe objeto em relação a um sujeito (que observa, isola, define, pensa) e só há sujeito em relação a um meio ambiente objetivo (que lhe permite reconhecer-se, definir-se, pensar-se etc., mas também *existir*). (MORIN, 2011, p. 41).

A ciência clássica é dependente da lógica matemática, os conhecimentos, fruto dos experimentos, com os métodos e técnicas disciplinares, deparam-se com restrições para traduzir os diferentes níveis de realidade expostos. Ao contrário da lógica transdisciplinar, que é rica em situações paradoxais, indeterminadas, pouco precisas e tem como base as diversas interações sujeito/objeto.

Consequentemente o experimento, atua nas zonas de indefinição e dos domínios da ignorância, com a ocupação desses espaços, poderá gerar novas disciplinas, ou permanecer como zonas livres, circulando entre os interstícios disciplinares, de tal forma que a transdisciplinaridade ficará com o movimento, o indefinido e o inconcluso do conhecimento da pesquisa.

2.1.2 Sujeito, o terceiro incluído

A transdisciplinaridade adotada como metodologia, visa estimular a compreensão da complexidade ambiental atual, de forma a otimizar projetos e ações sociais com envolvimento do sujeito, o *terceiro incluído*, na busca por participação e responsabilidade de cada um.

A apropriação da natureza, associada a exploração ambiental sem controle, modifica ecossistemas, cursos d'água e habitats naturais de plantas e animais. Toda a ação humana produz resíduos, poluindo e interferindo no ciclo hidrológico natural. Além de onerar, dificulta e prolonga o processo para tornar a água potável.

A demanda crescente e as relações econômicas com a água, exigem a percepção para além do uso, com o envolvimento do sujeito, reconhecendo-a como patrimônio da humanidade, essencial à cadeia vital e dependente de cuidado. A Carta de Princípios de Estudo Transdisciplinar da Água/CET – Água, diz que a: “Transdisciplinaridade [...] reconhece a existência de diferentes níveis de realidade regidos por lógicas diversas; remete aos diferentes níveis de percepção do sujeito e aos diferentes níveis de realidade do objeto. (CET – Água, 2011).

A *água lava tudo*, parece ter dominado o pensamento do sujeito, pois tradicionalmente esgoto, resíduos sólidos e efluentes industriais com frequência são lançados no ambiente, que não consegue, em tempo hábil, degradar e retomar o equilíbrio natural, dizimando comunidades aquáticas e toda a cadeia do equilíbrio ecológico.

O desenvolvimento socioeconômico, historicamente compromete a água, pois ela é elemento básico de qualquer projeto ou ação e impactos, maiores ou menores, sempre estão presentes. A demanda, das indústrias e agroindústrias, depende do manejo sustentável para minimizar o comprometimento ao ambiente como um todo. Os dados da ANA – Agência Nacional de Águas (2013, p. 89), demonstram as demandas no ano de 2010 no setor agropecuário (irrigação/produção animal) e a indústria, totalizam 88% do consumo de água e o consumo humano rural e urbano totalizam 12%.

Agudo et al (2014), refere que, à água como mercadoria, recurso natural, promovendo a acumulação de capital das grandes corporações, principalmente o setor agropecuário: “utiliza a água como valor agregado nos commodities, aumentando as divisas no mercado internacional. [...] Enquanto isto, o ‘culpado’ pela crise da água é a população”. (AGUDO et al, 2014).

Doutro modo o lucro da apropriação, em grande parte, não reverte para a água, na garantia do cuidado com o ciclo hidrológico de renovação

natural. Prevalece o mito da água como recurso infinito, e não como bem vital, para todas as espécies de vida, dependentes do ciclo hidrológico. Para a visão capitalista mundial, a água é “commodity de mercado”. Muitas empresas utilizam os corpos de água, revertendo em vantagens, a partir da lei da oferta e procura, objetivando o lucro. “El tránsito hacia la sustentabilidad implica la paulatina desconstrucción de la economía antiecológica y entropizante prevaleciente.” (LEFF, 2008, p. 38).

A percepção transdisciplinar na lógica do *terceiro incluído*, determina a impossibilidade do envolvimento do sujeito sem levar em conta a própria realidade, pois a simples manifestação humana e o uso, o compromete e o envolve com os processos socioambientais.

Certamente para compreender o conceito de *terceiro incluído* é necessário conhecer a relação epistemológica da concepção do termo. O romeno Stéphane Lupasco, nascido em 1900, idealiza a lógica do *terceiro incluído*, o elemento que vai além da dualidade prevista pelo princípio da identidade de *ser ou não ser*. Ele introduziu o terceiro elemento ‘T’, e generalizou a lógica, incluindo física, epistemologia e a consciência, porém, Lupasco não rejeita o princípio da identidade, apenas introduz novo elemento às relações humanas com a natureza.

O famoso estado T (‘T’ do *terceiro incluído*), segundo Nicolescu, (2001, p. 110), aparece pela primeira vez na página 10 do livro de Lupasco *Le Principe d’antagonisme*, definido como um estado “[...] nem atual nem potencial” e o *terceiro incluído*, subjacente ao princípio de antagonismo, sendo o *terceiro unificador*, ele une *ser e não ser*. Para melhor entender, o terceiro elemento, é necessário a compreensão dos *níveis de realidade*, termo proposto por Nicolescu em 1985.

[...] percebi subitamente que essa noção também dava uma explicação simples e clara da inclusão do terceiro. [...] A Realidade não é somente uma construção social, o consenso de uma coletividade, um acordo intersubjetivo. Ela é, também, uma dimensão *transubjetiva*, na medida em que um simples fato experimental pode arruinar a mais bela teoria científica. (NICOLESCU, 2001, p. 120).

O sujeito, se comprometido com o ambiente e a vida sobre a Terra, percebe que a própria sobrevivência e manifestação humana produzem situações de risco à integridade ao ciclo hidrológico que compromete e dificulta o processo para torna-la potável. Assim tornar-se agente de proteção ambiental, pois compreende a água, como essencial para a

cadeia vital, direito e responsabilidade de todos. A demanda pela água é crescente e a complexidade das relações humanas com ela, exige maior envolvimento para além do simples uso.

A visão transdisciplinar, dos conflitos ambientais percebidos de forma integral, torna-se instrumento de análise e reflexão, reelaborando novas práticas sustentáveis, com gradual mudança de atitude, na interdependência do sujeito com a natureza, agente participativo e corresponsável, contribuindo com ideias e soluções, na preservação e conservação em benefício próprio.

A metodologia transdisciplinar como abordagem de pesquisa, caracteriza-se na produção dos saberes por meio de paradigmas amplos, flexíveis e mais adequados ao sujeito histórico-cultural. Determinando a complexidade da relação deste com a água e o próprio nível de realidade.

A característica multifacetada da exploração dos recursos naturais torna necessária a ampliação do modelo científico, assim como a proposição de novas formas de uso da água. A água manifestada em todas as coisas é o elemento mais comum sobre a Terra, tanto é dependente do sujeito, quanto o sujeito dependente dela, no sentido de preservar o ciclo hidrológico necessário à própria renovação da vida.

2.1.3 A transdisciplinaridade da água

Toda ciência exige pressupostos, seja a tradicional denominada clássica, ou aquela que surge como novidade. A transdisciplinaridade fundamenta-se nas práticas, nas experimentações e nos procedimentos, na produção do conhecimento elaborado sob novas lógicas da inter-relação humana com a natureza. Os significados e valores do sujeito, e a própria realidade, o compromete de forma ampla, com as questões políticas, econômicas e ambientais da atualidade. “Uma atitude transdisciplinar está aberta ao novo, não confundindo as diferentes manifestações com o ‘real’”. (MORAES, 2008, p. 24).

Efetivamente a promoção e ampliação, do acesso ao conhecimento, tem sido a mola propulsora do desenvolvimento e da qualidade de vida. Ao contrário da história de civilizações passadas, que sofreram em consequência da proibição do acesso às informações, sob pena de condenação à morte, hoje, depara-se com enorme produção de conhecimentos que estão disponíveis através de diversos meios e fontes de saberes. O desafio se volta, então, para a capacidade de compreensão, discernimento e uso do que está posto.

O principal meio de acesso ao conhecimento científico ainda é a escola e cumpre-nos executar o papel de formação para o manejo e utilização consciente da água, promovendo a ampliação da visão por meio da abordagem transdisciplinar com pesquisas, produção de saberes e conceitos, no envolvimento de todos.

A ciência clássica determina as interpretações e experimentos com teorias e métodos, constituindo o produto da pesquisa a “verdade absoluta”. No entanto, a análise e raciocínio lógico são incapazes de explicar de imediato os fenômenos ambientais e sociais, ao isolar determinado grupo de fenômenos e construir o modelo, pois desprezam a totalidade, sem perceber os níveis de realidade do sujeito envolvido.

O rigor científico clássico determina a separação do *eu e o objeto*, porém a evolução científica, apoiada na teoria quântica, modificou tal rigor, demonstrando que nos experimentos subatômicos o observador constitui elemento de participação do experimento. As propriedades de qualquer partícula subatômica só podem ser compreendidas na interação com o observador. Assim, o ideal clássico da descrição objetiva da natureza perde a validade, pois os experimentos são influenciados e influenciam o observador. Capra (1983, p. 110) cita: “A ciência natural”, afirma Heisenberg³, “não se limita simplesmente a descrever e a explicar a natureza; ela constitui parte da interação entre a natureza e nós mesmos”.

Dessa forma, a transdisciplinaridade, baseada na lógica do terceiro incluído, não nega a disciplinaridade e as experiências transdisciplinares. Ela pode parecer em desacordo com os métodos científicos da ciência clássica, mas é dependente das práticas disciplinares, multidisciplinares e interdisciplinares. Apoiar-se nestas, como ação perceptiva sobre o objeto de estudo, analisando, refletindo e reelaborando os saberes no mundo presente. Nicolescu (2000, p.139) define a prática da transdisciplinaridade como a: “[...] encarnação de cada ação, da metodologia transdisciplinar, por meio de um conjunto de métodos adaptados a cada situação específica”.

Tal encarnação, completa Nicolescu (2000), a princípio parece incompreensível, pois é difícil perceber algo nunca visto. Pode parecer, também, inatingível na plenitude, porém é necessária a gradual mudança de atitude, assim como a percepção que de forma gradativa, impregna nas

³ HEISENBERG, (1901), físico teórico alemão que recebeu o Prêmio Nobel de Física, (1932), idealizador da mecânica quântica.

novas gerações, com noções de ecologia e a abrangência deste conceito, na interdependência do sujeito e a natureza.

O experimento transdisciplinar é dependente da realidade dos sujeitos envolvidos, dos próprios conhecimentos elaborados conforme a percepção de mundo e dos aspectos inerentes ao objeto de estudo. “O conhecimento nunca é definitivo, mas um produto da humanidade, estando sempre ligado às circunstâncias históricas, que são dinâmicas como o são os indivíduos que o vivenciam e o projetam”. (SANTOS, 2008, p. 76).

Desse modo a ciência clássica tem buscado a verdade final, a resposta correta para os desafios da humanidade. Essa verdade final, conclusiva é obtida por métodos científicos; denominado determinismo. Pode-se acompanhar a trajetória da ciência ao longo do tempo, principalmente no final do século passado até a atualidade, culminando com a produção e o acúmulo de conhecimentos descontextualizados, com a pesquisa fragmentada. “As equações da física clássica são de tal natureza que, [...] podemos prever suas posições e velocidades em qualquer outro momento do tempo”. (NICOLESCU, 1999).

Todo evento observado por meio da ciência clássica, tem a origem e a causalidade local. O sujeito, observador ou o pesquisador, o agente da interpretação dos fenômenos, não influencia no experimento e deve manter-se isento a ele. A evolução dos fenômenos se dá nos parâmetros lineares do tempo e espaço, num único nível da realidade, como na tríade de Hegel: Tese – Antítese – Síntese, e dessa forma não é possível a conciliação dos opostos. “Na lógica do terceiro incluído os opostos são antes *contraditórios*: a tensão entre os contraditórios promove uma unidade mais ampla que os inclui”. (NICOLESCU, 1999).

A abordagem transdisciplinar, paradoxalmente, é o entrave principal, para a ampliação da visão clássica, na medida do entendimento dos conceitos e processos. Baseada em aspectos subjetivos e as próprias características de relatividade, não oferecem *solo firme*, na determinação metodológica e nas etapas de pesquisa, exigindo resiliência por parte dos participantes.

Nicolescu (1999) faz o paralelo entre a transdisciplinaridade e os postulados da ciência clássica, quando analisa que nem todas as ciências de ponta podem cumprir os três postulados com formalizações matemáticas tão rigorosas da ciência: a) A existência de leis universais, de caráter matemático; b) A descoberta das leis pela experiência científica e, c) A reprodutibilidade perfeita dos dados experimentais.

Com o exposto, Nicolescu formula então, os três pilares da transdisciplinaridade: 01. A complexidade; 02. A lógica do terceiro

incluso e; 03. Os níveis de Realidade — determinando a metodologia transdisciplinar.

Em outras palavras, há graus de disciplinaridade, proporcionais à maior ou menor satisfação dos três postulados metodológicos da ciência moderna. Da mesma forma, a maior ou menor satisfação dos três pilares metodológicos da pesquisa transdisciplinar gera diferentes graus de transdisciplinaridade. A pesquisa transdisciplinar correspondente a certo grau de transdisciplinaridade se aproximará mais da multidisciplinaridade (como no caso da ética); num outro grau, se aproximará mais da interdisciplinaridade (como no caso da epistemologia); e ainda num outro grau, se aproximará mais da disciplinaridade. (NICOLESCU, 1999).

Os três pilares da transdisciplinaridade, no texto abaixo, são reinterpretados em seus aspectos e conceitos, para facilitar a compreensão transdisciplinar da água.

O primeiro pilar da transdisciplinaridade é a *complexidade*, traduzida na medida das relações encadeadas do sujeito/objeto, isto é, o sujeito/água. Percebidos nos diversos conhecimentos produzidos sobre a água nos conflitos socioambientais, no direito inalienável e a responsabilidade sobre este bem comum e intergeracional, reflete a complexidade do tema.

A complexidade das ciências é antes de mais nada a complexidade das equações e dos modelos. Ela é, portanto, produto de nossa cabeça, que é complexa por sua própria natureza. Porém, esta complexidade é a imagem refletida da complexidade dos dados experimentais, que se acumulam sem parar. Ela também está, portanto na natureza das coisas. (NICOLESCU, 1999, p. 19).

O antropólogo, sociólogo e filósofo francês, Edgar Morin (2011), observando as frequentes transformações da informação, percebeu a necessidade urgente de superar as fronteiras entre as disciplinas e sugere a complexidade para elaborar novas concepções de conhecimento e assim, ampliar a tendência de especialização e fragmentação dos saberes.

O segundo pilar, o *terceiro incluído*, é determinado pelo sujeito, posicionado no topo da racionalidade como ser pensante, atuante de

forma crítica no exercício da cidadania. Sensibilizado a perceber a própria condição de *terceiro incluído*, elencado de forma crucial na interdependência da própria existência com a água e comprometido com o ciclo hídrico natural. “Basta dizer que o terceiro incluído induz à *descontinuidade* do espaço e do tempo.” (NICOLESCU, 2001, p.119).

A percepção transdisciplinar nas relações estabelecidas com a água, diante da lógica do *terceiro incluído*, compromete os outros dois pilares, a *complexidade e os níveis de realidade*, pois é impossível o envolvimento do sujeito sem levar em conta a própria realidade no processo. Assim, a dialógica das relações, remete dados de complexidade, quanto mais usa, mais se compromete e se envolve com os processos socioambientais.

Os *Níveis de Realidades*, terceiro e último pilar, pode ser entendido como a subjetividade de cada um, sujeito, sociedade, cultura ou fenômeno, com composição estrutural complexa, na simultaneidade de ocorrência e influência do que somos. Este pilar, relacionado à água, está representado na ampla gama de relações sociais, culturais e econômicas da água e na satisfação da imensa maioria das necessidades biológicas dos seres vivos. As diversas realidades podem influenciar também nas soluções e decisões, nos processos produtivos dependentes da água, assim como no crescente aumento da demanda e possíveis perturbações do ciclo hidrológico.

Os *Níveis de Realidade* - surgem no conhecimento da natureza, da sociedade e de nós mesmos, como estrutura complexa, cada nível é o que é porque todos os níveis existem simultaneamente, “[...]. Esses níveis de percepção permitem uma visão cada vez mais geral, unificadora, englobante da Realidade, sem jamais esgotá-la completamente. Como no caso dos níveis de Realidade, a coerência dos níveis de percepção pressupõe uma zona de não-resistência à percepção”. (NICOLESCU, 2000, p. 132).

Efetivamente as Ciências Ambientais se concretizam, quando a pesquisa leva em conta a participação do sujeito, pois o ambiente é analisado na relação com o sujeito e institucionaliza o *terceiro incluído*. O Sujeito, o agente subjetivo, carregado de significado, pela própria história e cultura da existência humana, pode influenciar e ser influenciado pela água.

Com o objetivo também de reduzir o *gap* da prática fragmentada da ciência na produção de conhecimentos e o emprego útil do produto da tal ciência, Santos (2008) propõe cinco princípios integrados à teoria da complexidade e da transdisciplinaridade: Princípio Holográfico; Princípio da Transdisciplinaridade, Princípio da Complementaridade dos Opostos, Princípio da Incerteza e Princípio da Autopoiese.

Tais princípios utilizados na interpretação das relações com a água foram adaptados no texto abaixo, úteis na elaboração da entrevista narrativa da pesquisa e na análise crítica descritiva dos dados obtidos.

O princípio holográfico está baseado na concepção de que o todo está na parte e a parte está no todo e reinterpretado para o tema em questão o princípio prioriza o entendimento integral dos fenômenos. Ao analisar a complexidade da água, é necessária a percepção do todo, da ecologia como base científica e, ao aprofundar a análise para entender as questões ambientais, é preciso adotar uma abordagem mais abrangente, na visão de conjunto da natureza, da gênese, da evolução e dos impasses da atualidade.

A contextualização é necessária para explicar e conferir sentido aos fenômenos isolados. As partes só podem ser compreendidas a partir de suas inter-relações com a dinâmica do todo, ressaltando-se a multiplicidade de elementos interagentes que, na medida da sua integração, revela a existência de diversos níveis da realidade abrindo a possibilidade de novas visões da mesma realidade. (SANTOS, 2008, p. 74).

A CET – Água, refere que a visão transdisciplinar da água, inclui e excede, a compreensão linear. “Pressupõe um olhar abrangente sobre seus múltiplos aspectos e sua poderosa influência sobre tudo o que existe”.

A compreensão sobre a água envolve o entendimento do todo, o comprometimento do sujeito e os níveis de realidade. Atualmente, a humanidade já percebe, discretamente, de forma crítica os conflitos urbanos, da carga de impostos, a crise energética, os desastres ambientais e a problemática da água como face da mesma crise, cuja base é a percepção de mundo ultrapassada. Os eventos de abrangência global que interligam diversas áreas do conhecimento fazem emergir a necessidade da perspectiva ecológica, na percepção holográfica dos fenômenos.

Desse modo, a transdisciplinaridade oportuniza a sensibilização e o maior envolvimento do sujeito e incentiva a percepção contextualizada de mundo, cuja abordagem dos saberes busca, de forma holográfica, dar sentido amplo às relações humanas com a água.

A transdisciplinaridade e a complexidade, conforme Santos (2008), são teorias que sugerem a superação do pensamento dicotômico “[...] das dualidades (sujeito-objeto, parte-todo, razão-emoção etc.) proveniente da visão disseminada por *Descartes*, estimulando um modo de pensar marcado pela articulação”. Este princípio reafirma a tríade do *terceiro incluído* que promove a conciliação dos pares, na simultaneidade de existência sujeito/objeto, parte/todo e razão/emoção.

A transdisciplinaridade diz respeito àquilo que está ao mesmo tempo entre as disciplinas, através das diferentes disciplinas e além de qualquer disciplina. “Seu objetivo é a compreensão do mundo presente para o qual um dos imperativos é a unidade do conhecimento.” (NICOLESCU, 1999).

A perspectiva transdisciplinar é fundamental para promover maior envolvimento das pessoas na solução de conflitos gerados pela água. Reconhece que todo o fenômeno é complexo e a água, fenômeno de dimensões social, política e econômica, articula a história, a cultura, a religião entre outros saberes. O Estudo Transdisciplinar da Água refere:

A Transdisciplinaridade é compreendida, neste contexto, como uma visão ampliada de mundo que dá inspiração e suporte ao respeito absoluto pelas diferenças; ao diálogo de saberes entre ciência, arte, cultura e experiência espiritual; a uma racionalidade aberta, multirreferencial, multidimensional e transcultural; ao rigor que leva em conta todos os dados como forma de legitimação da síntese; ao reconhecimento da Terra como lar de todos e ao reconhecimento do ser humano como um ser transnacional, uno com toda a vida e com o seu meio. (CET-Água, 2011).

Em setembro de 1927, em *Como* na Itália, durante o Congresso Internacional de Física, Niels Bohr, apresentou ao público a formulação da *complementaridade*, segundo Holton (1984, p. 49): “Ele (Bohr) se referia a uma diferença profunda e persistente entre a descrição clássica e a descrição quântica dos fenômenos físicos”. Propondo um elemento antagônico, porém não contrário, a qualquer fenômeno e com a teoria da

relatividade e da mecânica quântica, a proposição da complementaridade passou a ser utilizada para descrever os fenômenos da natureza.

Na China, segundo Capra (1983), a relação polar dos opostos está na base do pensamento *taoísta* e considera todas as mudanças da natureza como manifestações da interação dinâmica entre polaridades de opostos *yin* e *yang*, levando os *taoístas* a acreditar que, qualquer par de opostos, constitui a relação polar na qual cada um dos polos se acha dinamicamente vinculado ao outro.

Ao se observar os opostos no contexto histórico, social, cultural e da ciência especialmente, percebe-se certo desequilíbrio: na prevalência da ciência clássica em detrimento da espiritualidade; do pensamento racional e a sabedoria popular intuitiva; do uso exaustivo e indiscriminado da natureza, sem perceber e valorizar a necessidade de preservação e conservação; da verdade absoluta para a explicação dos fenômenos naturais, sem entender a necessidade da verdade relativa e as respostas provisórias do conhecimento ambiental e ecológico. “Os budistas falam de um conhecimento ‘relativo’ e de um ‘absoluto’, ou acerca da ‘verdade condicional’ e da ‘verdade’”. (CAPRA, 1993, p. 28).

Em 1938, no congresso de Antropologia e Etnografia de Copenhage, Bohr propôs às ciências humanas o recurso do princípio da complementaridade. (HOLTON, 1984, p.52). Na mesma época, em 1951, Sthéphane Lupasco propõe a lógica do antagonismo, em *O Princípio de Antagonismo*, formulando o ‘postulado fundamental da lógica dinâmica do contraditório’. (NICOLESCU, 2001, p. 110).

Nicolescu cita a proposição de Lupasco:

A todo e qualquer fenômeno, ou elemento, ou acontecimento lógico e, portanto, ao julgamento que o pensa, à proposição que o exprime, ao signo que o simboliza – *e*, por exemplo, deve sempre estar associado, estrutural e funcionalmente, um anti-fenômeno ou anti-elemento, ou anti-acontecimento lógico e, portanto um julgamento, uma proposição, um signo contraditório – *não-e* [...]. (NICOLESCU, 2001, p. 110).

Lupasco ressalta sempre que não se trata de oposição, mas sim de contradição, junta a *atualização* do fenômeno à *potencialização* de seu contrário. “[...] e somente poderá ser potencializado pela atualização de *não-e*, mas não desaparecer. Igualmente *não-e* somente poderá ser

potencializado pela atualização de *e*, mas não desaparecer”. (NICOLESCU, 2001, p. 110).

A atualização e a potencialização dependem da dinâmica e da existência do estado de equilíbrio rigoroso, exato, entre os polos da contradição. (NICOLESCU, 2009, p. 2).

A manifestação de um fenômeno qualquer é equivalente a certa atualização, a uma tendência para a identidade, mas esta mesma manifestação implica uma contensão, uma potencialização de tudo o que esse fenômeno não é, em outras palavras, da não identidade. A potencialização não é uma aniquilação, um desaparecimento, mas simplesmente uma espécie de memorização do ainda não manifestado. (NICOLESCU, 2009, p. 2).

Percebe-se a atualização e a potencialização quando contribuem para a dinâmica da complementaridade dos opostos; o que é possível com a água, hoje, cuja *atualização* da escassez *potencializa* a contribuição para as atitudes ambientais sustentáveis com a melhoria nas captações, distribuição e uso com qualidade, entre outros. Em tempos de crise [atualização], é possível perceber a realidade e assim estimular a produção [potencialização] intelectual humana, possíveis diante desta realidade.

A ciência por meio de métodos e técnicas define a causa e a origem dos eventos, determina os efeitos e assim prevê o futuro, com certeza absoluta de detalhes, entretanto a transdisciplinaridade, determina a verdade relativa na interação do sujeito com o objeto. O princípio da incerteza está relacionado à incapacidade de produzir a verdade absoluta, para descrever os fenômenos naturais, pois as descrições de espaço e tempo e a causalidade clássica não se aplicam. “O princípio da incerteza legítima o que sempre vem acontecendo na vida cotidiana e acompanha o homem desde o seu nascimento até a morte”. (SANTOS, 2008, p. 79).

A atual condição da água retrata a limitação do fundamento mecanicista na determinação das certezas e da verdade absoluta, para as tendências e a natureza analisadas a partir de eventos, na interação e experimentação. Os experimentos ambientais tendem a incerteza e os fenômenos são interpretados no universo das relações. “Mas a complexidade não se reduz à incerteza, *é a incerteza no seio de sistemas organizados*” (MORIN, 2011, p. 35).

O princípio da incerteza foi proposto há quase um século e pôs em xeque o determinismo científico, expresso por Heisenberg num conjunto de relações matemáticas que determinam a aplicação de conceitos clássicos a fenômenos atômicos. Os conceitos e as classificações não podem mais ser apresentados como verdades absolutas. O experimento é o que tem possibilitado explicar eventos e determinar os dados ou justificar fenômenos.

Si ya desde Hegel y Nietzsche la no-verdad aparece en el horizonte de la verdad, la ciencia fue descubriendo las fallas del proyecto científico de la modernidad, desde la irracionalidad del inconsciente (Freud) y el principio de indeterminación (Heisenberg), hasta el caos determinista, el encuentro con la flecha del tiempo y las estructuras disipativas (Prigogine). El pensamiento de la complejidad y el saber ambiental incorporan la incertidumbre, la indeterminación, la irracionalidad y la posibilidad en el campo del conocimiento. (LEFF, 2008, p. 20).

A transdisciplinaridade se fundamenta nas inter-relações e na constante produção e renovação do conhecimento, resultando em verdades relativas e transitórias. Aspectos que apontam para novas investigações da não exatidão científica, ou da subordinação da teoria ao seu observador. “Quanto mais se enfatiza um aspecto descritivo, mais o outro se torna incerto, e a relação precisa entre os dois é dada pelo princípio de incerteza.” (CAPRA, 1982, p. 63).

No entanto, a ciência tradicional prevê que o conhecimento seja objetivo, demonstrativo e sem levar em conta a interpretação histórica e humana, podendo prever eventos futuros deduzidos da realidade observada.

O Princípio da Autopoiese é o termo criado na década de 1970, por Humberto Maturana e Francisco Varela⁴, para definir a capacidade dos seres vivos de autorregulação e autoprodução. “Ou, em outras palavras, a corporalidade, que é quando a autopoiese do sistema vivo de fato ocorre, é a condição de possibilidade do sistema vivo, mas o modo de sua

⁴ MATURANA (1928) crítico do realismo matemático, e da biologia do conhecer, dos propositores do pensamento sistêmico, do construtivismo radical e criador da teoria da autopoiese com Francisco Varela, (1946).

constituição e realização contínua é em si continuamente modulada pelo fluir do viver do sistema vivo no domínio no qual ele funciona como uma totalidade.” (MATURANA, 2001, p. 177).

A autopoiese é a capacidade dos sistemas vivos de auto-organização, de produzirem a si e a própria identidade, distinguindo-se no ambiente. A natureza é composta por sistemas organizados inter-relacionados para a autossuficiência, produz e recicla os próprios componentes. [...] dois ou mais organismos ao interagir, recorrentemente, geram um acoplamento social em que se envolvem de modo recíproco na realização de suas respectivas autopoieses. (MATURANA, 1995, p. 230).

A água por seu ciclo é elemento presente na circularidade, em cada sistema e entre sistemas, contribuindo para a autopoiese.

Na apropriação do conhecimento, o sujeito, ao mobilizar suas características individuais, não mantém a fidedignidade da informação. Por isso se diz que todo conhecimento é uma reconstrução do conhecimento. Trata-se de uma atividade auto-organizativa que produz diferenças em decorrência da diversidade do meio, das relações humanas, da carga genética de cada indivíduo e da sua própria história de vida. (SANTOS, 2008, p. 80).

A *autopoiese* é exposta nas relações travadas da sociedade com os diversos fins a que se presta a água, determina atitudes sustentáveis para proteção e a natural regeneração dos sistemas vivos, dependentes da água como elemento vital à auto-organização. É nesta que simultaneamente se realizam e se especificam. Porém, somente é possível a autopoiese, com a manutenção do ciclo vital hidrológico.

O conceito de autopoiese contempla o fenômeno da autotransformação e auto transcendência, expressadas de forma progressiva nos processos de interação com o mundo. Presentes na dinâmica da interação e dos mecanismos de evolução de indivíduos, espécies, ecossistemas, sociedades e culturas.

A autopoiese, dependente da água, está confirmada na auto superação criativa, na aprendizagem por meio da experiência, na mutação genética por necessidade fisiológica de sobrevivência e na perpetuação da espécie.

Os cinco princípios propostos por Santos (2008) para reduzir a distância entre os saberes e a ação útil, para o desenvolvimento humano e adaptados à água, tornam-se tautócronos, quando analisados na ótica

ecológica – A *autopoiese*, característica dos seres vivos, mantém interações, desencadeia mudanças determinadas na própria estrutura e em sua função à adaptação ao ambiente. Assim autoproduz e autorregula os sistemas, com transformações *holográficas*, consequentemente o princípio da *complementaridade dos opostos* presente nas constantes mudanças adaptativas, que caracterizam a *incerteza*, nas diversas provocações e *complexidade* de desafios e estímulos do ambiente.

A proposição transdisciplinar só se sustenta quando baseada na inter-relação ou trans-relação sujeito/objeto, com o objetivo ético do desenvolvimento da humanidade, em sua totalidade. Necessário se torna o desenvolvimento da resiliência e da tolerância, atributos conscienciais fundamentados na atitude transdisciplinar, transcultural, transreligiosa e transcontinental.

3 ANÁLISE DOS DADOS

3.1 SEGMENTO LITERÁRIO

Para facilitar a compreensão das relações entre os paradigmas das tais ciências, a clássica e a transdisciplinar, e considerando a complexidade dos fatos, nas abordagens complementares no quadro comparativo 1, este capítulo analisa e determina as possibilidades de ampliação das práticas científicas e busca promover a descoberta de regularidades e divergências, modelos e tipologias, continuidades e discontinuidades, semelhanças e diferenças, concordâncias e contradições entre elas, para a produção dos saberes transdisciplinares.

O primeiro aspecto característico da comparação entre os pressupostos é a inclusão do terceiro termo ‘T’, o sujeito que observa e diversifica a produção científica para além da simples análise do fenômeno. A abordagem baseada na experimentação determina a possibilidade de influência do observador no experimento, do experimento no observador e conseqüentemente, influenciam no ambiente, que influencia ambos.

A característica cartesiana de fragmentar e reduzir o todo para ser compreendido, faz com que haja a descontextualização do conhecimento, ampliando a lacuna entre o saber produzido e a efetiva utilização para a promoção da vida e desenvolvimento. Desse modo, a responsabilidade crítica e participativa do *terceiro* [o sujeito] é o elemento transdisciplinar marcante no quadro de comparação, tal comprometimento promove benefícios ao ambiente e ao próprio sujeito, assim como, abre possibilidades de maior proveito da produção científica, na melhoria da qualidade de vida.

A partir do comparativo da simplicidade com a complexidade no segundo aspecto do quadro 1, é possível por meio da complexidade e da visão sistêmica da natureza, produzir o conhecimento contextualizado e com maior possibilidade de utilização. A produção do conhecimento transdisciplinar possibilita a inclusão das realidades subjetivas dos sujeitos envolvidos, de modo à ampliar a característica da disciplina-ridade, baseada em métodos da lógica matemática de quantificar e classificar.

O outro aspecto, da causalidade local, determinada pelo princípio clássico da separabilidade, o sujeito é analisado separado do objeto, eles não interagem, e os fenômenos naturais são analisados apenas por sua causalidade local. Ao passo que o princípio transdisciplinar da Inseparabilidade, remete à característica dos fenômenos naturais.

O sujeito e o objeto, mesmo separados à distância, continuam a interagir e os fenômenos podem ter sua causalidade global, comprometendo assim, o sujeito, com o produto da própria manifestação.

Por fim, os experimentos transdisciplinares baseados na tríade do terceiro incluído, apresentam a característica da simultaneidade. Os processos transdisciplinares são difusos, coexistem e a produção e utilização dos resultados é simultânea. Confirmando a ampliação da visão clássica da natureza, pois pela característica dos experimentos ambientais, os projetos, as ações e os resultados coexistem, a fim de não comprometer as condições e a promoção de vida, seja ela qual for.

Desse modo o quadro 1, abaixo, apresenta a análise comparativa, detalhada dos diferentes aspectos na formulação de saberes, técnicas ou abordagens científicas ambientais, reafirmando a possibilidades de ampliação das práticas científicas predominantes:

Quadro 1 – Comparativo dos princípios da Ciência Clássica e da Transdisciplinaridade

CIÊNCIA CLÁSSICA Galileu ⁵ , Hegel ⁶ e Newton ⁷	TRANSDISCIPLINARIDADE Nicolescu ⁸ , Lupasco ⁹ e Morin ¹⁰
Princípio da Identidade: Axioma da identidade: A é A; Axioma da não-contradição: A não é não - A; Axioma do terceiro excluído, não existe o terceiro termo T e, Único nível de Realidade.	Lógica do terceiro incluído: Pares de contraditórios mutuamente exclusivos (A e não - A); Terceiro incluído: terceiro termo T, é ao mesmo tempo, (A e não - A) e Níveis de realidades.

⁵ GALILEU (1564) Personalidade fundamental na revolução científica clássica.

⁶ HEGEL (1770) A mente manifesta-se no conjunto de contradições e oposições, no final, integram-se e se unem, sem eliminar qualquer dos polos ou reduzir um ao outro.

⁷ NEWTON (1642) função da ciência era descobrir leis universais e enunciá-las de forma precisa e racional.

⁸ NICOLESCU (1942) Presidente e fundador CIRET, propôs os três pilares da Transdisciplinaridade.

⁹ LUPASCO (1900) Membro fundador do CIRET, propôs o terceiro termo T, o Terceiro Incluído.

¹⁰MORIN (1921) Pensador contemporâneo e um dos principais teóricos da Complexidade.

Simplicidade: Disciplinaridade; Reduccionismo, acúmulo de conhecimentos e Fragmentação do todo.	Complexidade: O todo está na parte e a parte está no todo. O todo influencia as partes e as partes influenciam o todo.
Determinismo: Determina a verdade final por métodos científicos de medir, dividir e avaliar, contar.	Incerteza: Determina a verdade relativa; Transitoriedade da verdade e O método está na interação do sujeito/objeto.
Objetividade: Sujeito não influencia no experimento e Separação sujeito do objeto	Subjetividade: Impossível separar o sujeito/objeto e Influência do observador no experimento e vice-versa.
Realidade Única (objetiva): Objetividade, único e mesmo nível de realidade só pode provocar oposições antagônicas.	Níveis de Realidade (subjetiva): Subjetividade, no mínimo, tantas realidades quantas pessoas existem e Complementaridade dos opostos.
Separabilidade: Se sujeito e objeto interagem num momento dado e em seguida se afastam, eles interagem, evidentemente, cada vez menos – Causalidade local.	Inseparabilidade: Se sujeito e objeto interagem num momento dado e em seguida se afastam, eles continuam a interagir. O observador influencia no objeto observado – Causalidade global.
Irreversibilidade: Tríade Hegeliana Tese-antítese-síntese. Os três termos da tríade hegeliana sucedem-se no tempo. Por isso, a tríade hegeliana é incapaz de promover a conciliação dos opostos.	Reversibilidade: Tríade de terceiro incluído: É capaz de promover a conciliação dos opostos. A tensão entre os contraditórios promove a unidade mais ampla que os inclui. Tese-antítese-síntese. Simultâneas coexistem.

Fonte: adaptado de Nicolescu (1999).

Em síntese, o quadro 2, reinterpreta os três pilares transdisciplinares e relaciona-os com a água. Na análise disciplinar e objetiva, a água é objeto de consumo, e é concebida como mercadoria, elemento químico, ou mesmo recurso infinito. O sujeito não interage com ela e pouco participa das decisões ambientais. A realidade percebida é a física e imediata, da causalidade local.

Na percepção transdisciplinar do antagonismo, à realidade física e imediata, a água é percebida para além do elemento químico e do objeto de consumo, ela é o bem vital, imprescindível para a manutenção da vida, cuja renovação é dependente de cuidado.

A intenção da comparação não está na determinação da validade do método e sim na abrangência e ampliação da visão científica,

promovendo a melhor compreensão dos fenômenos. A evolução das ciências tem sido marcada por ultrapassar as fronteiras do pensamento racional. Integra a perspectiva transdisciplinar nos estudos comparativos, pois auxilia na análise crítica e reflexiva do fenômeno e a percepção das múltiplas contaminações e cruzamentos, considerados na perspectiva transdisciplinar eixo das relações com outros saberes.

Mesmo que os fenômenos ultrapassem as explicações da ciência tradicional e a transdisciplinaridade seja sugerida como abordagem metodológica, é preciso reconhecer a necessidade da aplicação de métodos clássicos para a descrição dos resultados da experiência.

Por conseguinte, é possível com o paralelo traçado no quadro 1, reinterpretar as abordagens e utilizá-las para a análise crítica da água diante da ciência clássica e da transdisciplinaridade, na medida em que, compromete o sujeito, valoriza as várias realidades da água, percebendo a complexidade do fenômeno.

A proposta no quadro 2, reinterpreta os três pilares transdisciplinar e relaciona-os com a água. Compara e sugere novos instrumentos e métodos, para a ampliação das fronteiras da ciência.

Quadro 2 – Comparativo dos princípios da Ciência Clássica e dos três pilares da Transdisciplinaridade, reinterpretados diante do tema

Ciência Clássica	Transdisciplinaridade
Simplicidade (identidade): A água é objeto de consumo, mercadoria, uso determinado pela demanda, deve ser precificada como qualquer alimento.	Complexidade (identidade): A água é percebida para além do simples elemento físico. É o bem comum vital, cuja renovação é dependente de cuidado e de uso determinado pela sustentabilidade.
Terceiro excluído: O sujeito pouco contribui para a solução dos problemas, sendo este compromisso das autoridades, especialistas e experts no assunto.	Terceiro incluído: O sujeito, contribui de forma ativa em todas as etapas de busca por soluções, influencia e é influenciado por ela.
Realidade única: A água é analisada diante da realidade física e imediata tendo como única realidade de percepção, a causalidade local.	Níveis de realidades: A água é percebida nos diversos níveis de realidades, baseada na experimentação, nos procedimentos, e na complexidade das relações sujeito/objeto, a causalidade global

Fonte: elaborado pela pesquisadora (2015).

A interpretação dos pilares da transdisciplinaridade, adaptados à água, pode promover a apropriação, por parte do sujeito, o *terceiro incluído*, como bem comum vital.

Em seu livro, *Transdisciplinaridad y formación universitaria*, Nicolescu (2014), refere que a existência dos níveis de realidade tem sido afirmada por diferentes tradições e civilizações, por meio de dogmas religiosos ou em explorações do universo interior. O “Objeto” transdisciplinar e seus níveis de realidade, o “Sujeito” transdisciplinar e seus níveis de percepção e o Terceiro incluído, definem o modelo transdisciplinar do fenômeno.

O objeto, o sujeito e o *terceiro incluído*, definem a estrutura ternária da relação com a água: Níveis de realidade da água, Níveis de realidade do sujeito e Níveis de realidade do *terceiro incluído*.

Conforme, Nicolescu (2014), na estrutura ternária de Realidades, no quadro 3, abaixo, pode-se efetuar diversas combinações entre os trios colocados. Assim compreender melhor a as diversas realidades de um evento, que envolve os níveis de realidade do objeto, níveis de realidade do sujeito e do *terceiro*.

A possibilidade de determinar diversos níveis de relações úteis na análise de situações concretas: Sendo a água, o Objeto da pesquisa transdisciplinar, analisada nos diversos níveis de realidades, da complexidade sistêmica, e da subjetividade do sujeito, combinadas nas diversas realidades que se apresentam.

Tais combinações confirmam a complexidade do experimento transdisciplinar baseada na inclusão do *terceiro* e nos níveis de realidade que os envolve.

Quadro 3 – Apresenta a estrutura ternária de diferentes níveis de realidade do Objeto, Sujeito e o Terceiro Incluído.

Objeto	Sujeito	Terceiro Incluído
Niveles de organización	Niveles de estructuración	Niveles de integración
Niveles de confusión	Niveles de lenguaje	Niveles de interpretación
Niveles de físicos	Niveles de biológicos	Niveles de psicológicos
Niveles de ignorancia	Niveles de inteligencia	Niveles de contemplación
Niveles de objetividad	Niveles de subjetividad	Niveles de complejidad
Niveles de conocimiento	Niveles de comprensión	Niveles del ser
Niveles de materialidad	Niveles de espiritualidad	Niveles de no-dualidad

Fonte: Nicolescu (2014, p. 61).

A transdisciplinaridade da água está nas diversas formas de reconhecimento, inclusão e valorização da relação do sujeito com a água, sendo para isto necessário que o *terceiro incluído*, seja caracterizado como elemento principal da trilogia – objeto/realidade/complexidade, manifestando-se naquilo que parece contraditório, atuando de forma simultânea como sujeito dependente, agente de proteção ambiental, consumidor/poluidor ou, em outros papéis, diante dos diversos níveis de realidade, objetivas e subjetivas, apresentados.

A transdisciplinaridade estimula a atuação crítica e reflexiva, no processo permanente do uso/cuidado, sob a perspectiva da transformação social. Enfatiza a inter-relação e as vivências práticas do sujeito, e as múltiplas mediações sociais. Traz não só novos princípios, mas o entendimento diferenciado de pensar e agir da prática ecológica.

Portanto, o propósito de analisar a água na perspectiva transdisciplinar, perpassa a disciplinaridade, multidisciplinaridade e interdisciplinaridade. Vai além e através, cujo estudo associa-se à dinâmica da multiplicidade das dimensões da realidade e ao conhecimento científico clássico.

Desse modo, as comparações entre os pressupostos das teorias científicas foram analisadas dentro da metodologia exploratória da pesquisa utilizando-se da bibliografia e literatura de abordagem qualitativa. Com apoio da visão transdisciplinar, especialmente pela articulação do pesquisador com o objeto de estudo, em analisar a transdisciplinaridade como opção metodológica para a ampliação da visão reducionista da ciência clássica sobre a temática da água, por meio da participação do sujeito, elencado como *terceiro incluído*.

Com o intuito de promover o entendimento dos eixos norteadores da pesquisa, o quadro 4 adapta a atual situação ambiental [água], aos cinco princípios de Santos, e destaca as especificidades para a ampliação da visão reducionista e descontextualizada, diante da diversidade dos diferentes níveis de realidades. Santos (2008) propôs cinco princípios como aspectos dos processos de ensino e aprendizagem para reduzir a lacuna entre o conhecimento produzido e sua utilidade.

A metodologia transdisciplinar, relativa à água, apresenta amplo espectro de inter-relações do ambiente com os seres vivos. No primeiro princípio determinado por Santos (2008), o hologramático, possibilita muitas combinações entre os diversos níveis de realidade do objeto, do sujeito e do *terceiro incluído*. De modo que, essa percepção sistêmica envolve os princípios: da complementaridade dos opostos, da incerteza e da auto-poiese.

Quadro 4 – Adaptação dos cinco princípios de Santos 2008, interpretados através da visão transdisciplinar da água.

EDUCAÇÃO	ÁGUA
<p>Holográfico: As partes só podem ser compreendidas a partir das inter-relações na dinâmica do todo, ressaltando-se a multiplicidade de elementos interagentes na medida da integração que revela a existência de diversos níveis da realidade, abrindo a possibilidade de novas visões sobre a mesma realidade.</p>	<p>Holográfico: A água, não pode ser considerada num único contexto, mas como <i>complementária</i> no sentido de que somente a totalidade dos fenômenos, ou a complementaridade dos opostos, mostrará as possíveis informações acerca dela.</p>
<p>Transdisciplinar: Propõe-se a transcender a lógica clássica, a lógica do “sim” ou “não”, do “é” ou “não é”, não cabem definições como “mais ou menos” ou “aproximadamente”, expressões que ficam “entre linhas divisórias” e “além das linhas divisórias”, considerando-se que há um terceiro termo no qual “é” se une ao “não é”.</p>	<p>Transdisciplinar: A transdisciplinaridade da água está na lógica do <i>terceiro incluído</i>, sendo impossível o envolvimento do sujeito sem levar em conta a própria realidade, envolvendo toda a complexidade. Vai além e transcende ao simples uso, pois ao usar, se compromete e se responsabiliza com a água.</p>
<p>Complementaridade dos opostos: Opõe-se à dicotomia dos pares binários, remetendo o olhar para o nível de realidade integrada, isto é, razão “e” emoção, indivíduo “e” sociedade, saúde “e” doença, subjetivo “e” objetivo, <i>sapiens</i> “e” <i>demens</i>, bem “e” mal, clausura “e” abertura das crenças ou das teorias. Impõe-se colocar a conjunção “e” para significar a junção, a associação e a articulação dos pares.</p>	<p>Complementaridade dos opostos: A água é o elemento natural, característico da complementaridade dos opostos, pois é dependente dos níveis de realidade, isto é, é mercadoria “e” bem comum, sagrada “e” popular, matéria “e” sentimento, vida “e” morte, e saúde “e” doença.</p>
<p>Incerteza: Manifestado na impossibilidade de ignorar a interação sujeito/objeto, isto é separar o observador da natureza, pois a influência da observação é comparável aos fenômenos observados.</p>	<p>Incerteza: Manifestada nas relações da água no ambiente e, é na a interação do observador com a água, que está o significado próprio da água, a verdade é relativa.</p>

<p>Autopoiese: Capacidade de auto fazer, o ser vivo é um sistema autopoietico, ele autorganiza e autoconstrói.</p>	<p>Autopoiese: A água é o elemento básico para a autopoiese, necessário à efetiva ação do processo de auto-organização; auto conservação e de auto renovação, cura, homeostase e adaptação na garantia do ciclo vital.</p>
--	--

Fonte: Adaptação de Santos (2008).

Considerando a perspectiva transdisciplinar, eixo das relações com outros saberes, os quadros comparativos 2 e 4, auxiliam na análise crítica e reflexiva dos fenômenos ambientais e possibilitam assim, a percepção das múltiplas realidades e cruzamentos entre métodos e abordagens.

O experimento transdisciplinar, determinado pela tríade do terceiro incluído na combinação de três termos: o nível de realidade do Objeto, o nível de realidade do Sujeito e o nível de realidade do *terceiro incluído*, tem como característica a simultaneidade da ação e produção dos resultados. Na busca por novos saberes e tecnologias para o cuidado e proteção do ciclo hidrológico.

A pesquisa, apoiada no conceito de *terceiro incluído*, utiliza a técnica de análise dos dados para coletar as percepções e saberes dos atores sociais (sujeitos) e detectar os diversos olhares das realidades que compõem o coletivo da pesquisa. O *terceiro incluído* percebido através da impossibilidade de o sujeito dissociar-se da água, pelo próprio uso e produto deste uso, contribui para a construção e elaboração de saberes em diversos níveis de realidade.

3.2 SEGMENTO TERCEIRO INCLUÍDO

A transdisciplinaridade visa estimular a compreensão da complexidade ambiental, estimular o envolvimento do sujeito e as múltiplas mediações deste com o ambiente. Assim, a pesquisa contou com a participação de dez sujeitos elencados como *terceiro incluído*.

A amostra está composta por nove cidadãos, entrevistados em dois municípios da região do extremo sul de Santa Catarina, Criciúma e Urussanga, caracterizados como: duas *mulheres*; um político; três estudantes trabalhadores; um militante defensor do ambiente; um estudante de pós-graduação (mestrado), em Ciências Ambientais; um administrador de empresa. Teve também a participação de um representante mundial, o diretor da NESTLÉ - alimentos, por meio de entrevista publicada no *youtube.com*, totalizando dez sujeitos.

As mulheres entrevistadas possuem relação direta com a pesquisa, através de suas atividades cotidianas com a água. São mães trabalhadoras, residentes em um condomínio de Criciúma, que no ano de 2014, sofreram um período de desabastecimento de água potável, e o suprimento foi substituído por água de poço artesiano de águas poluídas pela mineração de carvão.

A participação da mulher, nas decisões ambientais referentes à água, foi recomendação da Declaração de Dublin, 1992, na Irlanda, pois o papel da mulher na gestão integrada dos recursos hídricos é relevante, *peça-chave* na provisão, gerenciamento e proteção da água. Por isso, a *mulher* representa para a água agente importante, pois historicamente é responsável direta, dentro do contexto doméstico, pela higiene, saúde e alimentação da criança e da família.

A mulher participa como o *terceiro incluído*, pois é levado em conta a realidade cultural e histórica, pois, na lida diária com a água, elas mantêm relação diferenciada e singular. Caracteriza-se como agente de relação mais próxima com a água e detentora de saberes úteis na valorização, nas decisões e no cuidado. Na efetiva participação, a mulher, colabora com o próprio conhecimento e saberes sobre a relação da água e o ciclo de vida, capacitando-a como agente de proteção.

A fala das participantes retrata a percepção da água através da necessidade de proteção da família e dos afazeres cotidianos, da própria sobrevivência e da necessidade do cuidado, para a saúde e a alimentação dos seus. Porém, apesar de ter sofrido as consequências da falta e do uso de águas impróprias para o consumo, a percepção das participantes é fragmentada, as mulheres entrevistadas não reconhecem a complexidade das relações com a água e os riscos ambientais da região que comprometem a qualidade e a quantidade oferecidas.

A entrevistada B, fala sobre as condições da água durante o período em que o condomínio onde mora teve interrompido o abastecimento da água potável e foi substituída por água de um poço artesiano, feito em solo degradado e minerado pelo carvão. “Antes, a água não dava pra nós toma, dava vômito nas crianças, desarranjo nas crianças, caía o cabelo da gente, tudo por causa daquela água ali, tinha um gosto ruim.” (Entrevistada B).

No relato pode-se notar o nível de realidade da entrevistada, a complexidade do fenômeno social e a relevância da contribuição da mulher nas situações ambientais, específicas da água. A realidade que envolve a saúde familiar e o bem-estar social compreendido por meio do cotidiano da mulher. Ao relacionar a mineração de carvão da região e a poluição das águas, a entrevistada B, diz não perceber que a mineração

possa comprometer as águas: “Acho que não, né? O carvão não, né? Porque o carvão vem do enxofre, igual a água que nós tava tomando ali, era enxofre puro.”

A percepção é fragmentada e o nível da realidade é imediato na compreensão da água com a vida, sem perceber a relação do conflito com a realidade exposta e o histórico do extrativismo do carvão na região. Dessa forma, a participação dessas mulheres está caracterizada pela necessidade de conhecer, do conhecer na efetiva participação das ações ambientais, relacionando os saberes domésticos aos ambientais na elaboração de conhecimentos e, por fim, tornar-se agente de proteção.

O longo percurso da água no ciclo hidrológico é de difícil compreensão para o cidadão urbano, pois atualmente a vida nas cidades e a captação e distribuição em larga escala, tanto de água como de alimentos, tem distanciado o ser humano da natureza, dificultando o entendimento da vida dependente do ambiente. Os processos urbanos de captação e distribuição, efetuada por companhias de saneamento, fragmentou o conhecimento e o reconhecimento do ciclo da água.

O cidadão não está identificado no processo natural do ciclo de renovação e não se compromete com a proteção da água. O entendimento deste processo é dificultado, pois ele não está presente no dia-a-dia, visto que a água surge potável nas tubulações e nas bicas, em quantidade e qualidade para as necessidades diárias. Sem a efetiva participação do sujeito nas ações ambientais não é possível a compreensão holográfica da água. A descontextualização do ciclo hidrológico, com pouco ou nenhuma relação com o ambiente e a ação humana que polui os corpos de água, descompromete-o, de todo o processo.

A responsabilidade pelo cuidado recai para as companhias de distribuição ou o Estado, o cidadão não se sente “parte” do processo e a participação da mulher como *terceiro incluído*, contribui de forma substancial para ações deste reconhecimento. Efetivamente ao assumir papéis na tríade do “terceiro incluído”, é possível colaborar com os próprios saberes da vida cotidiana da mulher. Quando assume o papel de “objeto” da tríade, na interação com a água e tem a possibilidade de elaborar novos conhecimentos na visão de mundo e das relações sociais que a envolvem com o ambiente. Por fim, quando elencada como “cidadã”, assume atitudes de cuidado com este recurso, tão valioso para a vida e a família.

A necessidade de participação e integração da *mulher* como contribuinte nos diversos saberes desenvolvidos por meio da vivência diária com a família e as crianças, se dá também, de maneira formativa,

para a própria compreensão da complexidade ambiental [global] que envolve a água.

Diferentemente do entrevistado C, participante na categoria de agente de defesa ambiental, envolvido com a proteção da bacia do rio Urussanga, tem a percepção amplificada, pela própria experiência com as causas ambientais, do solo e das águas da região, assim refere:

A água na verdade é sempre a mesma no planeta. A mesma água que tem hoje. Ela vai e volta. Só que, quem ocupa o espaço, no planeta é que transforma a disponibilidade dessa água, em quantidade e qualidade, dependendo da intervenção do ser humano. [...] sem água não existe vida e não existe economia! (Entrevistado C).

A fala denota a percepção holográfica da relação, próxima e direta da água com a vida, quando enfatiza: “[...] todos os segmentos, todos os setores devem se mover pela preservação da qualidade e quantidade disponível, para os [seres vivos] atuais e futuros”. (Entrevistado C).

O entrevistado C, compreende que a água tem diferentes níveis de realidade e cita alguns, como a realidade territorial, de uso dos seres vivos, e do próprio ecossistema. Ainda relaciona a água como fator de sensibilização para a participação de todos diante do problema. De distribuição para água, com qualidade e disponibilidade para os seres vivos.

Para determinar a percepção do entrevistado quanto à compreensão do princípio da *complementaridade dos opostos*, foi questionado sobre como os problemas ambientais e conflitos sociais podem contribuir de alguma forma na proteção a água:

[...] a falta de água, para atender essa necessidade, ela cresce a cada dia e mais pessoas no planeta com falta de água potável, então o fator *bom* desse problema é que começa a despertar nas pessoas essa necessidade de participar da busca por solução. (Entrevistado C).

Diante da lógica do contraditório, muitos aspectos são considerados incompreensíveis e absurdos até, pois são analisados na lógica clássica do ser ou não ser, porém os aspectos contraditórios deixam de ser absurdos em uma lógica fundada sobre o postulado “e isso e aquilo”, ou antes, “nem isso nem aquilo”,

A participação do sujeito é compreendida pelo entrevistado C, que analisa tal participação diante dos conflitos com a água, de disponibilidade e qualidade para todos e o sujeito como agente de busca por soluções. Assim a *atualização*, do conhecimento do entrevistado C, do fenômeno da água, agravada pelo histórico de descuido e falta de investimentos em ações sustentadas, têm em contrapartida, conforme o princípio da contradição de Lupasco, a *potencialização* da própria participação em projetos e ações, no desenvolvimento de atitudes para proteção da água.

Refere também o entrevistado C, que há necessidade da participação e investimentos adequados e de ações públicas com políticas públicas, para a solução dos problemas atuais.

A gestão da água no Brasil é de forma participativa, com a participação dos segmentos, usuários da água, a sociedade civil e o setor governamental. Porque ela tem que ter a visão de todos e todos olhando para a água como um bem comum e que as ações e forma de gestão tem que ter a participação de todos. (Entrevistado C).

Diante da percepção exposta pelo entrevistado C é notório a visão holográfica, quando expõe a compreensão da abrangência ambiental da água, e refere: “Porque ela tem que ter a visão de todos e todos olhando para a água como um bem comum e que as ações e forma de gestão tem que ter a participação de todos.”

Outra característica transdisciplinar do entrevistado C, está na compreensão dos níveis de realidade, na medida do entendimento de que, “[...] sem água não existe vida e não existe economia!”

A participação de sujeito, nas decisões e discussões, possibilita a visão, para além da inicialmente exposta, diante dos diversos olhares que a percebem como bem vital, mercadoria, elemento sagrado entre outras, assim como a prática do exercício da cidadania e da tolerância - aspectos éticos, transversais da educação.

Dois estudantes universitários e trabalhadores também participaram da pesquisa e a percepção de mundo dos jovens, nos remete a outro nível de realidade, muitas vezes, desprovida de pré-conceitos, trazendo assim a renovação e a percepção de que o novo é possível.

A participação dos jovens se dá como “cidadão”, contribuindo com ações e sugestões para o uso e o cuidado; como “sujeito” do experimento, na medida que aprende e constrói os saberes ambientais de forma

participativa e como *terceiro incluído*, com o nível de realidade percebida por meio da visão original e inovadora do pensamento juvenil, permite descobrir uma outra realidade social. “O olhar das crianças permite revelar fenômenos sociais que o olhar dos adultos deixa na penumbra ou obscurece totalmente.” (SARMENTO, 1997, p. 25).

O jovem, entrevistado E, percebe que na problemática da água: “Existem diversos caminhos para a solução e existem também diversas soluções. Se cessar a degradação pode haver regeneração do ambiente.” A fala acima citada, pode ser analisada diante da exposição da problemática, quando abre a possibilidade de outras opções para a solução de um problema. Reafirma a proposição da verdade relativa, do princípio de Santos da Incerteza, calcado na inter-relação do sujeito com o objeto.

O entrevistado E, parece relacionar o tema com os diversos níveis de realidades e as diversas possibilidades de soluções, assim como a noção de autopoiese, termo proposto por Maturana, ao referir que o ambiente tem a capacidade de regeneração.

Com ideias originais e inovadoras e a facilidade em lidar com tecnologia e as novas informações, o jovem tem maior percepção das inter-relações do sujeito com o mundo. A participação dos jovens nas ações cotidianas promove o exercício crítico da autonomia e da cidadania, desenvolvendo a consciência ecológica e garantindo ações futuras sustentáveis.

A facilidade de compreender a relação da causalidade global, do raciocínio ecológico e da responsabilidade, com os próprios atos, coloca os jovens na condição de *terceiro incluído*.

Outra personalidade da pesquisa e importante na gestão dos recursos hídricos é a personalidade política, representado aqui por um vereador cuja percepção é o grande desafio relacionado ao desenvolvimento sustentado, a garantia de educação e saúde, na promoção da vida e da sociedade. O entrevistado D, o político, refere:

[...] as pessoas estão muito voltadas para o desenvolvimento e esquecem na verdade que é preciso (o desenvolvimento) caminhar junto com a sustentabilidade. Tem que desenvolver sim! E terá impacto ao ambiente e caminhar o desenvolvimento com o menor número de impactos possível. (Entrevistado D).

A personalidade política representa o “sujeito”, agente da gestão dos recursos hídricos. A percepção dos gestores públicos deve ser

amplificada pelo conhecimento ecológico e histórico-cultural da região, como garantia de gestão da água para além das fronteiras pessoais e territoriais. Na gestão pública, a formação acadêmica, torna-se o diferencial, elevando o nível do compromisso e das decisões políticas diante da problemática ambiental.

Outra realidade exposta é a da água como mercadoria, que em períodos de crise e escassez, adquire valor econômico e o mercado se torna atraente. Neste contexto, a pesquisa contou também com a percepção da indústria de alimentos, representada pela NESTLÉ alimentos, a maior engarrafadora mundial de água potável. Tal participação foi possível por meio de entrevista publicada em www.youtube.com, onde o diretor e presidente Peter Brabeck-Letmathe expressa a opinião sobre duas questões referentes à água, uma como direito e a outra como um alimento qualquer e que deve ser precificada.

Na percepção de Peter Brabeck-Letmathe, presidente do grupo Nestle, a água deve ser considerada alimento como outro qualquer e deve ser precificada. Acredita na necessidade de privatizar o fornecimento da água, como fórmula para a consciência dos consumidores da sua importância, pois a falta de “preço” acarreta o subpreço e a menos valia.

Segundo a percepção do presidente, Brabeck, a água terá o devido valor e os que têm a disponibilidade da água podem contribuir, para os que não têm acesso a ela, quando refere:

Pessoalmente acredito que é melhor precificar um alimento para que todos sejamos conscientes do seu preço e então tomemos medidas específicas, para a parte da população que não tem acesso algum à essa água, tendo então muitas possibilidades diferentes, aí. (BRABECK, 2013).

A contribuição da percepção de mercado torna-se importante, pois a água considerada alimento, é realidade. Por sua vez, os que defendem a privatização da água ou privatização dos recursos hídricos, recorrem ao argumento de que a água deve ser cuidada, preservada, captada, tratada e distribuída e isso gera custos que, por vezes, o Estado por meio de políticas públicas, não consegue administrar. Neste cenário entram as empresas nacionais e multinacionais, argumentando e transformando, de fato, a água em mercadoria.

O presidente da NESTLÉ, em sua fala reafirma o problema desta pesquisa, que se configura na água, enquanto elemento de discussão no

contexto da complexidade ambiental, pois ele defende a ideia da água como um alimento qualquer.

A discussão maior da água no contexto ambiental perpassa por duas vertentes de pensamento: A primeira sustentada pela ideia da água como um bem comum à humanidade e carente de cuidados e a segunda defendida como mercadoria, incorporada à lógica de mercado, da oferta e da procura.

As palavras de Brabeck provocaram manifestações contrárias de internautas ao propor o projeto de privatizar a água e promover a "sustentabilidade". O acusam de compactuar com trabalho escravo e exploração dos corpos de água com objetivo capitalista, principalmente quando sugere que, considerar a água como gratuita, faz com que as pessoas não deem valor e a desperdicem.

Brabeck, na visão restrita de mercado, não nota a característica holográfica da água, percebendo-a apenas como, *um alimento qualquer*, além de propor a dominância dos que lucrarão com o comércio, sobre os que não têm acesso a água potável, quando diz: “[...] e então tomemos medidas específicas, para a população que não tem acesso algum a essa água, tendo então muitas possibilidades aí”.

A percepção capitalista não valoriza a necessidade da participação popular nas decisões sobre a água. O acesso a água, torna-se passivo e dependente do comércio. Coloca em segundo plano o direito a água e na dependência do mercado, submetendo-a, as leis de mercado e aos detentores deste mercado. Portanto, “A ética transdisciplinar recusa toda atividade que evita o diálogo e a discussão, seja qual for sua origem – de ordem ideológica, científica, religiosa, econômica, política ou filosófica.” (NICOLESCU, 2000, p.7).

Precificar a água, transformando-a em recurso econômico, pode potencializar os conflitos ambientais, que tem raízes na distribuição com qualidade e quantidade, excluindo e aumentando a distância entre os povos e regiões sem água e saneamento básico. Pode também, ao contrário, na percepção da complementaridade dos opostos, gerar maior recurso financeiro e desenvolvimento para as regiões que apresentam aumento na demanda da água, não apenas para fins cumulativos e assim destinar parte dos recursos para o gerenciamento dos mananciais de forma sustentada.

Deste modo, promover ações através e além da oferta e da procura, aumenta o raio da visão capitalista, com a análise crítica e reconhecimento de que a atitude de precificar a água, tem a possibilidade de aumentar a distância social que a oferta de água vem promovendo entre povos.

Da mesma forma, o entrevistado J, representando os empresários da região carbonífera, expõe a própria realidade quando cita o histórico de vida e a relação simbólica da água com a vida, porém não percebe a realidade subjetiva interdimensional da água com o ciclo da vida e “intervidas”.

A problemática da água é relatada diante da realidade física, imediata e presente. O entrevistado analisa as realidades, amparado no paradigma clássico e expõe o próprio pensamento, determinando a diversidade de realidades, em um único nível, o da disponibilidade. Assim quando perguntado. Sobre a relação entre os ciclos *da água e da vida*, Ele diz: “Eu nunca refleti especificamente sobre isso.”

Sem valorizar as múltiplas relações subjetivas do sujeito com a água e com o simbolismo religioso, o valor cultural e o valor sentimental para alguns povos. Ele não estabelece a relação do ciclo da água com o ciclo da vida, citando que na religião, “*a água é o princípio da vida*”.

A partir da análise holográfica, pode-se determinar a inseparabilidade da vida e a água, quando compreendemos a relação íntima entre o ciclo da vida e o ciclo da água. A relação entre os dois ciclos, vai além e através dos polinômios do ciclo hidrológico: *evaporação-condensação-precipitação-infiltração* e do ciclo da vida: *fecundação-nascimento-vida-morte*.

Pode-se pensar que, a trajetória da vida, passada e futura, está na interação contínua entre os ciclos, determinada pela combinação dos níveis de realidade da água, do sujeito e do terceiro. Diante do exposto, na frase do Entrevistado J a percepção holográfica, quando diz: “[...] na renovação do ciclo da água, acho que, a mesma coisa acontece com o ciclo da vida, só que se tu tratar ela de maneira separada a água sempre vai se renovar e a vida, ela vai se deteriorar. (Entrevistado J).

O entrevistado J, refere-se as “diferentes realidades”, porém no nível físico e imediato, sem perceber os “níveis” de realidade das diversas dimensões apresentadas. Quando questionado sobre a própria percepção da realidade estritamente física e se conseguiria transcender a ela, declara:

Eu não consigo, nesse momento o que eu penso é só nessa questão da disponibilidade de uso, [...], que, conforme o grau de escassez, do quanto ela é imprescindível pra vida. A escassez promove alternativas criativas e diferenciadas de acordo com as realidades e aonde ela é abundante talvez jamais passe a cultura da escassez, como sobreviver sem.

Então são realidades diferentes de acordo com a disponibilidade. (Entrevistado J).

No entanto, devido à formação, o nível de entendimento e a capacidade de raciocínio do Entrevistado J, percebe-se que: se instigado a responder sobre tais realidades subjetivas, consegue elaborar uma análise crítica sobre o tema e relacionar o valor simbólico e sentimental da água com as culturas, as religiões e outros saberes, diante dos respectivos valores. Porém, a valorização simbólica, sentimental e religiosa, poderiam não ser consideradas com equidade na contribuição para a solução de conflitos socioambientais, diante da dificuldade de perceber os níveis de realidades e o “real” valor, mesmo que subjetivo da água.

A dificuldade da valorização subjetiva surge nos relatos quando o entrevistado J diz: “O quanto ela é imprescindível para vida”. Como se a prescindibilidade da água para vida estivesse sujeita à níveis ou graus de escassez, como se a necessidade da água para a vida, pudesse ser graduada e/ou questionada. No entanto a água, analisada na inter-relação vida/água, é imprescindível.

A interdimensionalidade representada pela característica subjetiva da manifestação dos seres vivos através da água na evolução humana e a própria projeção futura desta, para além do paradigma materialista e imediato, é de difícil compreensão e talvez seja o grande entrave da percepção transdisciplinar.

Assim, ao se reportar à água, é necessária a percepção deste elemento natural como fenômeno¹¹, que se transformou através dos tempos e atualmente, diante da perspectiva de vida, basicamente dependente dela.

Finalmente, a percepção e a participação dos envolvidos nas ações referentes a água, está baseada na teoria do *terceiro incluído*, pois vai além e através da própria realidade. Não apenas como contribuinte dos próprios saberes, mas também como beneficiário do processo, seja na provisão de futuro, na compreensão dos desafios, na produção e elaboração de conhecimentos mais complexos, como também para promoção e melhoria da qualidade de vida.

¹¹ FENÔMENO. Segundo Emmanuel Kant, constitui o mundo como o experimentamos, ao contrário do mundo como existe independente da experiência.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O passivo ambiental herdado na região, o constante crescimento vertical das cidades e o adensamento urbano, comprometem o cidadão com as consequências da própria manifestação na busca por qualidade de vida, por meio das soluções socioambientais. A transdisciplinaridade estimula a participação crítica e ativa, do sujeito, apontando “um novo caminho” no processo permanente do uso [água], como importante etapa da efetivação da inclusão do “terceiro”.

Apesar de imprescindível para a vida, o cuidado com a água ainda é interpretado apenas como o controle do desperdício. É perceptível a dificuldade em compreender o significado do *cuidado*, isto é, como lidar com a água de forma responsável e sustentável. A água necessita de *cuidado*, muito mais que racionamento, assim os saberes produzidos por meio das vivências do sujeito, compartilhados nas ações e decisões ambientais é a chave do processo de apropriação da água.

Medidas complexas envolvem o cuidado, pois a água foco principal da relação socioambiental, após o uso, de forma apropriada, deve retornar e integrar-se à natureza. A educação ambiental ensina os cuidados e reforça a necessidade de mudança de hábitos diários da população, com atitudes de economizar água, responsabilizando o sujeito, porém a base do problema está na falta de proteção da água.

O uso indiscriminado dos bens naturais e entendidos como ilimitados, consome e desgasta o ambiente, afetando a autopoiese dos sistemas. Para dar-se conta da complexidade do fato é necessário perceber as diversas “realidades” de forma justaposta, difusa e simultânea apresentadas na interação dos seres vivos e a água. Caso contrário, fica-se suscetível ao reducionismo, quando se percebe apenas a realidade física, imediata e unilateral.

A situação atual de escassez em algumas regiões do país exige mudanças nas formas de perceber a água. A apropriação vai além e através, da captação, distribuição e o uso ético, percebendo-a como bem necessário a qualquer manifestação humana, para manter a vida ou produzir qualidade para as condições de vida.

Parafraseando Gerald Holton (1984, p.52), quando você pergunta: O que é água? A resposta é: o consumidor, os variados tipos de manuseio, os experimentos utilizados, os saberes produzidos, as teorias e modelos de interpretação, o ambiente e tudo o mais que complementa o contexto, sendo que de outra forma não existiria água. Tudo isso, junto, é água.

A aceitação da transdisciplinaridade como atitude metodológica na forma de empatia e de abertura ao outro e seu conhecimento, enriquece a

pesquisa e eleva a qualidade dos estudos, uma vez que contribui para a fidedignidade dos resultados.

A transdisciplinaridade revela a verdade relativa ou aproximada, pois não é possível antecipar ou determinar os limites da realidade, somente a experiência pode indicá-las. Determinar novas possibilidades para o entendimento nas diversas perspectivas e significados sobre a importância da água nas diferentes culturas do mundo, que agregada ao mero conhecimento técnico, possibilita o envolvimento do *terceiro* para valorizar a participação. Quando o outro sente-se parte do processo, a garantia de comprometer-se e realizar mudanças é mais evidente.

O entendimento das múltiplas mediações e da própria relação com o ambiente, caracteriza o cidadão como o *terceiro incluído*, atuando nos diversos papéis da interação, ora como consumidor, ora como poluidor, ora como agente de proteção da água.

As atividades e as decisões relativas à água, de forma *transdisciplinar*, são capazes de evidenciar o sujeito como agente participativo, desenvolvendo e mudando atitudes para o melhor uso e ter como objetivo a garantia de acesso igualitário à água potável, inclusive aos que ainda não nasceram.

A transdisciplinaridade é percebida como ferramenta para formação e informação do cidadão, comprometendo-o com a política e com ações socioambientais da atualidade que tendem a afetar a vida sobre a Terra. Possibilita o aumento do compromisso com a água conforme usa, pois quanto mais usa, mais se responsabiliza, preserva e conserva, no contexto da própria realidade e do mundo presente, revertendo as ações em benefício próprio.

É possível inovar e pensar de forma diferente, ao olhar para a realidade sob um novo ponto de vista. As ideias inovadoras, inicialmente, são vistas com descrença, por incapacidade de perceber o novo fora dos parâmetros da visão reducionista tradicionalmente apresentada. Para se inovar é preciso perceber se o indivíduo é somado à maioria, isto reflete a necessidade de mudança.

Um dos pilares da pesquisa transdisciplinar, o *terceiro incluído*, cujo argumento quântico é, a impossibilidade do/a observador/a não influenciar no objeto da pesquisa e da própria isenção no processo como agente de inovação, o/a pesquisador/a passa da posição de pesquisador/a à de participante, pois a pesquisa influencia no/a pesquisador/a, que influencia na pesquisa e no ambiente e o ambiente, conseqüentemente, influencia ambos.

Fica registrado também, como resultado da pesquisa o relato do *terceiro incluído*, isto é, a fala da pesquisadora, participante e integrante

desse experimento, que influenciou e foi influenciada por ele. A pesquisa possibilitou a própria compreensão dos pressupostos transdisciplinares na construção do conhecimento e na elaboração dos saberes da Ciência Ambiental e nas manifestações como cidadã, diante das diversas realidades da água, que os sentidos e a compreensão lhe permitem, contribuindo cada vez mais para a sustentabilidade da vida.

A característica da pesquisa transdisciplinar apresenta-se de forma difusa, simultânea e espiralada. Confirmando-se, quando resulta em produção de saberes, capazes de contribuir para as soluções de conflitos, assim como, para a melhoria da capacidade crítica do sujeito, o *terceiro incluído*, culminado com a promoção da vida.

REFERÊNCIAS

AGUDO, Marcela de Moraes; TEIXEIRA, Lucas André. **A água como mercadoria**. Jornal da Cidade de Bauru. Edição digital. 05.11.2014.

Disponível em:

http://www.jcnet.com.br/editorias_noticias.php?codigo=236396. Acesso em 15 jan. 2015.

AMARAL, José Eduardo do. KREBS, Antonio Silvio J. Drenagem ácida da mineração de carvão e sua interrelação com metais pesados e recarga de aquíferos na bacia carbonífera do estado de Santa Catarina. **Águas Subterrâneas**: suplemento - XVI Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas e XVII Encontro Nacional de Perfuradores de Poços. São Paulo, 2010. Disponível em:

<http://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/issue/view/1184/showTOC>. Acesso em 28.09.2015.

AMORIM, João Alberto Alves. **Direito das águas**: O Regime Jurídico da Água Doce no Direito Internacional e no Direito Brasileiro. São Paulo: Lex, 2009. 368 p.

BACHELARD, Gaston. **A água e os sonhos**: Ensaio sobre a imaginação da matéria. Título original *L'eau et les rêves*. Trad. Antônio de Pádua Danesi. Rev. Rosemary Costhek Albino. Coord. Maurício Balthazar Leal. São Paulo: Martins Fontes, 1998. 202 p.

BOUGUERRA, Mohamed Larbi. **As Batalhas da água**: Por um bem comum da humanidade. Título original em francês: *Les batailles de l'eau – Pour un bien commun de l'humanité*, Petrópolis: Vozes, 2004. 204 p.

BRASIL, **Lei Nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997**: Institui a Política de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso de XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dez. de 1989.

_____, ANA, Agência Nacional de Águas. **Cuidando das águas**: soluções para melhorar a qualidade dos recursos hídricos / Agência Nacional das Águas; Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. Brasília: ANA, 2011. 160 p.

_____, ANA, Agência Nacional de Águas. **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil**. Brasília: ANA, 2013. 434 p.

CAPRA, Fritjof. **O Ponto de Mutação**. 10 ed. São Paulo: Cultrix 1995. 448p.

_____, Fritjof. **O tao da física**: Um paralelo entre a física moderna e o misticismo oriental. São Paulo: Cultrix. 1983. 260 p.

CASAN. **Relatório anual de qualidade da água distribuída**. SAA de Criciúma agência de Criciúma. 2014. Responsável legal: Diretor Presidente- Valter José Gallina. Disponível em: http://www.casan.com.br/ckfinder/userfiles/files/rel_anu_qual_agua_2014/srs/criciuma/criciuma.pdf#4098 Acesso em 11 jun. 2015.

_____. **Criciúma se liga na rede tem apoio da mídia local**. Disponível em: <http://www.casan.com.br/noticia/index/url/criciuma-se-liga-na-rede-tem-apoio-da-midia-local#0>. Acesso em 27.09.2015.

CASTRO, José Esteban. **La privatización de los servicios de agua y saneamiento en América Latina**. Revista NUEVA SOCIEDAD No 207, enero-febrero de 2007, ISSN: 0251-3552. Disponível em: www.nuso.org. Acesso em 10 dez. 2014.

CET-Água. **Carta Água e Transdisciplinaridade**. Documento-síntese do 1º Seminário Internacional Água e Transdisciplinaridade – para uma ecologia de saberes. Brasília, 2011. 2p. Disponível em: <http://cetagua.org/carta-de-principios-centro-de-estudo-transdisciplinar-da-agua><http://cetagua.org/carta-de-principios-centro-de-estudo-transdisciplinar-da-agua-cet-agua/>. Acesso em 28.10.2014.

DOMINGUES, Ivan. **Conhecimento e transdisciplinaridade II: Aspectos Metodológicos**. Ivan Domingues (org.). Belo Horizonte: FMG, 2005. 424 p.

FLORES, Karen Müller. **O Reconhecimento da Água como Direito Fundamental e suas implicações**. Rio de Janeiro: RFD- Revista da Faculdade de Direito da UERJ, v.1, n. 19, jun./dez. 2011. Disponível em: <http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CB4QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.e->

publicacoes.uerj.br%2Findex.php%2Ffrfduerj%2Farticle%2Fdownload%2F1724%2F1337&ei=X24FVbrTMYHEgwSh0YEo&usg=AFQjCNHaO6rdPUJoaP2ElauMmzqXaOEMOg&sig2=5M7Hth4bNOi989tzGWscAA&bvm=bv.88198703,d.eXY. Acesso em, 14 jun. 2014.

FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade: Direito ao futuro**. 2 ed. Belo Horizonte: Fórum. 2012. 348 p.

HOLTON, Gerald. **Princípio da complementaridade**. Dinorah de Oliveira Mendes (trad.). (Vol. II, nº09, out/dez, 1984 p.49 - Humanidade). Disponível em:
<http://www.fflch.usp.br/df/opessoa/Holton-Complementaridade.pdf>
Acesso em 10.jul.2014.

HOUAISS, Antônio. Et al. **Dicionário Houaiss da língua portuguesa**. Rio de Janeiro, Objetiva, 2009. 1986p.

LEFF, Enrique. **Discursos Sustentables**. México: Siglo XXI. 2008. 272p.

MATURANA R., Humberto **Cognição, ciência e vida cotidiana: organização e tradução** Cristina Magro e Victor Paredes. - Belo Horizonte, UFMG, 2001. 203 p.

MONTANARI, Valdir; STRAZZACAPPA, Cristina. **Pelos Caminhos da água**. São Paulo: Moderna, 1999. 56 p.

_____, Humberto R.; VARELA, Francisco J. **A árvore do conhecimento: as bases biológicas da compreensão humana**. 6. ed São Paulo: Editorial PsyII, 1995. 283p.

MORAES, Maria Cândida, **Interdisciplinaridade e transdisciplinaridade na educação: Fundamentos ontológicos e epistemológicos, problemas e práticas** in: **Transdisciplinaridade e ecoformação: Um novo olhar sobre a educação**. Título original Transdisciplinariedad y Ecoformacion: Una nueva mirada sobre la educación. São Paulo, TRIOM, 2008. p. 61-86 432 p.

MORIN, Edgar. **Introdução ao pensamento complexo**. Trad. Eliane Lisboa. 4 ed. Porto Alegre: Sulina. 2011. 120 p.

NICOLESCU, Basarab. **Contradição, Lógica do Terceiro Incluído e Níveis de Realidade**, Paris, trabalho apresentado em Ateliers sur la contradiction, École n.s. des mines, 2009.

_____, Basarab; BADESCU, Horia. **SthéphaneLupasco: o homem e a obra**. Título original *SthéphaneLupasco*. São Paulo, Triom, 2001. 344 p.

_____, Basarab. **Educação e transdisciplinaridade**. Brasília, UNESCO, 2000.

_____, Basarab. **O Manifesto da Transdisciplinaridade**. São Paulo: Triom, 1999.

_____, Basarab. **Transdisciplinariedad y formación universitária** teorías e prácticas emergentes. México: CEUArkos, 2014.

_____, Basarab, Conferência no Congresso International A **Responsabilidade da Universidade para com a Sociedade**, International Association of Universities, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand, de 12 a 14 de novembro de 1997.

ONU. Declaração de Dublin sobre Água e Desenvolvimento Sustentável. 1992. Disponível em: <<http://www.wmo.int/pages/prog/hwarp/documents/english/icwede-ce.html>>. Acesso em: 27 set. 2015.

PALANIAPPAN, MEENA; et al.; **Cuidando das Águas: Soluções para melhorar a qualidade dos recursos hídricos**. Brasília, ANA, 2011. Disponível em: http://www.pnuma.org.br/admin/publicacoes/texto/Cuidando_das_aguas_final_baixa.pdf . Acesso em 15.02.2014.

PETRELLA, Riccardo. **O Manifesto da Água: Argumento para um contrato mundial**. Título original – The water manifesto – Arguments for a world contract. Trad. Vera Lúcia Mello Joscelyne. Petrópolis, Vozes, 2002. 160 p.

PHILIPPI Jr, Arlindo et al. **Interdisciplinaridade em ciências ambientais**. São Paulo, Signus, 2000.

RSROCKNROLLER. Entrevista com Peter Brabeck. **Água não é um direito humano básico**. Publicado em 29.04.2013. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=5a8qzsM9Kqg> . Acesso em 15, jan. 2015.

SACHS, Ignacy. **Rumo à Ecosocioeconomia: Teoria e prática do desenvolvimento**. Org. Paulo Freire Vieira. São Paulo, Cortez, 2007.

SANTOS, Akiko. Complexidade e transdisciplinaridade em educação: cinco princípios para resgatar o elo perdido. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, ANPED, n.37, (abr. 2008), p.71-83 ISSN: 1413-2478.

SARMENTO, Manuel Jacinto e PINTO, Manuel. As crianças: contextos e identidades. In: **As crianças contextos e identidades**. Coord. Manuel Pinto e Manuel Jacinto Sarmento. Braga, 1997. p. 9-26. Centro de Estudos da Criança.

TEIXEIRA, Wilson. **Decifrando a Terra**. São Paulo, Oficina de textos, 2001. 557p.

THEODORO, Suzi Huff. Conflitos e uso sustentável dos recursos naturais, in: **Considerações sobre o conflito e uso sustentável em recursos hídricos**. São Paulo, Triom, 2008.

APÊNDICE

APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DO PARTICIPANTE



UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE - UNESC UNIDADE ACADÊMICA DE HUMANIDADES, CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS MESTRADO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DO PARTICIPANTE

Estou realizando a pesquisa: A Transdisciplinaridade da Água –um estudo de caso na cidade de Criciúma para minha dissertação de mestrado em Ciências Ambientais da Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC.

Participando da experiência o Sr. _____, estará contribuindo com a minha formação. Embora o/a sr/a venha a aceitar, será garantido ao Sr. a desistência a qualquer momento, bastando para isso informar a decisão. Esclarecemos ainda que, por ser a participação voluntária e sem interesse financeiro o/a sr./a não terá direito a nenhuma remuneração. Desconhecemos qualquer risco ou prejuízos por participar dela. Os dados referentes ao sr./a serão sigilosos e privados, preceitos estes assegurados pela Resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, sendo que o/a sr./a poderá solicitar informações durante todas as fases do projeto, inclusive após a publicação dos dados obtidos a partir desta entrevista. Gostaríamos de gravar a entrevista se assim o sr./a. o permitir. Também solicitamos autorização para tomara fotografias de sua casa e do jardim, ou quintal. A entrevista será realizada pela mestranda Ana Isabel Pereira Cardoso, do Programa de Pós Graduação em Ciências Ambientais — (mestrado). A pesquisa é orientada pela prof. Dr. Teresinha Maria Gonçalves (34312588). O telefone do Comitê de Ética é 3431.2723.
Criciúma, SC ----- 2014.

Assinatura do participante

APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO/ ENTREVISTA

As perguntas foram baseadas nos cinco princípios de SANTOS, (2008).

1 Princípio holográfico

- Como estabelecer relação entre o ciclo hidrológico e o ciclo de vida?
- Podes me explicar como se forma a água (o caminho que percorre) até chegar as casas e o que isso (ciclo) tem a ver com a vida na Terra?

2 Princípio da transdisciplinaridade

- Percebe as diferentes realidades da água: como a região em que vive, a seca na atualidade, a história de seca no Nordeste, entre outras?
- Considera-se responsável, parte do problema e da solução dos conflitos atuais, podendo cuidar e contribuir com ideias e sugestões para a proteção da água?
- A água pode ser considerada responsável de todos devemos contribuir para solução dos problemas da água?

3 Princípio da complementaridade dos Opostos.

- É possível aproveitar os problemas ambientais e as transformações feitas pelos seres humanos na natureza, como a poluição, o desmatamento, a extinção de espécies animais e vegetais, assim como os conflitos sociais, religiosos e guerras, para proteção da água?
- O que acontece de bom ou ruim no mundo (como problemas ambientais e conflitos sociais) podem ajudar na proteção a água?

4 Princípio da incerteza

- Verdade final, é possível a solução definitiva para os problemas com a água, ou não tem solução definitiva?
- O problema da água pode ser resolvido para sempre?

5 Princípio da autopoiese

- É possível de forma natural, o ambiente solucionar os problemas criados pelos seres humanos e assim também solucionar os problemas da água?
- Como compromisso de todos?

ANEXO

ANEXO A – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



Universidade do Extremo Sul Catarinense UNESC
Comitê de Ética em Pesquisa - CEP

Resolução

Comitê de Ética em Pesquisa, reconhecido pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) / Ministério da Saúde analisou o projeto abaixo.

Parecer n°: 700.804/2014

CAAE: 32637614.3.0000.0119

Orientadora: Teresinha Maria Gonçalves

Acadêmicas: Ana Isabel Pereira Cardoso

Título: “A PROBLEMÁTICA DA ÁGUA: a análise na perspectiva transdisciplinar”

Este projeto foi Aprovado em seus aspectos éticos e metodológicos, de acordo com as Diretrizes e Normas Internacionais e Nacionais. Toda e qualquer alteração do Projeto deverá ser comunicado ao CEP. Os membros do CEP não participaram do processo de avaliação dos projetos onde constam como pesquisadores.

Criciúma, 27 de junho de 2014

Renan Antônio Ceretta
Coordenador do CEP

