

## TRANSDISCIPLINARIDADE E EDUCAÇÃO

José Francisco Flores<sup>40</sup>

João Bernardes da Rocha Filho<sup>41</sup>

### RESUMO

Este ensaio propõe que a transdisciplinaridade, antes de tudo, é uma atitude própria do sujeito, e não pode ser transferida a políticas ou instituições. Mas, pode ser mais bem compreendida com a ajuda da Filosofia. Essa aproximação é explorada a partir da relação dialética entre a disciplinaridade e a transdisciplinaridade, da mesma forma como se revela a dialética entre o Múltiplo e o Uno. Parte-se da ideia de que desenvolver atitude transdisciplinar significa transpor permanentemente os limites dos conhecimentos específicos, interagindo com outros modos de ver o mundo e permitindo a si mesmo colocar em questão as próprias crenças e certezas. A transdisciplinaridade aponta para uma educação científica integrada à artística, que contribui para a formação integral dos sujeitos.

**Palavras-chave:** Transdisciplinaridade, educação, ensino de ciências, filosofia, formação integral

### ABSTRACT

This essay proposes that the transdisciplinary, first of all, is the proper attitude of the subject, and can't be transferred to politics or institutions. But it can be better understood with the help of philosophy. This approach is explored from the dialectical relationship between disciplinary and transdisciplinary, just as it reveals the dialectic between the Multiple and the One. It starts with the idea that develop transdisciplinary attitude means permanently overcome the limits of specific knowledge, interacting with other ways of seeing the world and allowing oneself into question their own beliefs and certainties. Transdisciplinarity points to an integrated science education to art, which contributes to the integral formation of the subjects.

**Keywords:** Transdisciplinarity, education, science teaching, philosophy, comprehensive training

---

<sup>40</sup> Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ensino de Ciências da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (início em agosto/2012). Mestre em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Licenciado em Física pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. E-mail: jose.flores@acad.pucrs.br.

<sup>41</sup> Docente do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da PUC-RS. E-mail: jbr@pucrs.br.

## INTRODUÇÃO

Em contraposição a um modelo de apreensão da realidade que leva os sujeitos a não se perceberem em sua integralidade, incentivando distanciamentos da natureza e isolamentos das pessoas, apresenta-se, como uma possibilidade, a transdisciplinaridade (TD) propondo outra forma de pensar os problemas contemporâneos (NICOLESCU, 1999). Nossa compreensão a respeito da TD não passa pelo questionamento daquilo que se tem chamado de disciplinarização do conhecimento. Não pretendemos apresentar argumentações em favor da TD a partir da rejeição da disciplinaridade e não estamos considerando esta última como causadora da segmentação do conhecimento que impede compreensões amplas da realidade. De outra parte não se quer negar o risco da perda de visão do todo quando se privilegiam aprofundamentos “nas minúcias e detalhes associados a disciplinas, subdisciplinas e especialidades” (D’AMBRÓSIO, 2001).

A especialização não é um mal a ser combatido como inimigo do conhecimento integral. O que se questiona na especialização é seu uso como meio de domínio e controle de pessoas sobre as pessoas. A TD quer justamente trazer para o debate os processos que levam especialistas ao isolamento, a se utilizarem de suas pesquisas para vantagens egoístas beneficiando alguns indivíduos e corporações empresariais (ROCHA FILHO; BASSO; BORGES, 2007).

Neste sentido, Nicolescu (1999) salienta que a intenção da TD é propor um movimento que pretende a superação de um modelo no qual o saber é cada vez mais acumulativo e o “ser interior é cada vez mais empobrecido” (NICOLESCU, 1999, p. 159).

De acordo com o Manifesto da Transdisciplinaridade, no artigo 3 podemos verificar que:

A transdisciplinaridade é complementar à abordagem disciplinar; faz emergir do confronto das disciplinas novos dados que as articulam entre si; e ela nos oferece uma nova visão da natureza e da realidade. A transdisciplinaridade não busca o domínio de várias disciplinas,

mas a abertura de todas elas àquilo que as atravessa e as ultrapassa (NICOLESCU, 1999, p. 161).

Por isso concordamos que o termo *transdisciplinaridade* traduz a intenção de seus proponentes, pois o prefixo 'trans' significa 'estar entre e ir além de'. E a expressão 'disciplinaridade' indica o reconhecimento da importância das disciplinas e suas especializações. A proposição, então, é a de que os indivíduos, enquanto conhecedores de suas áreas realizem o movimento de transitarem por outras, com o intuito de enriquecer-se, ampliando a compreensão de natureza e sua relação pessoal com o mundo.

A crítica que a TD vem fazer não se direciona aos conhecimentos específicos e suas peculiaridades, mas à atitude de quem, sendo investigador, define seus objetos de pesquisa sem relacionar-se com eles, acreditando numa possibilidade de conhecimento independente dessa relação. Essa atitude mantém o sujeito que investiga enclausurado em sua disciplina, já que a vê como um fim em si mesmo realizando, quando muito, algumas relações com outras áreas, no sentido de apoiar seu trabalho. Nicolescu (1999, p.52) afirma:

Por outro lado, a transdisciplinaridade se interessa pela dinâmica gerada pela ação de vários níveis de realidade ao mesmo tempo. A descoberta desta dinâmica passa necessariamente pelo conhecimento disciplinar.

Nicolescu (ibidem) reforça a posição de que a TD não é uma nova disciplina. A TD alimenta-se da pesquisa disciplinar e amplia as possibilidades interpretativas de maneira mais rica e fecunda pelo fato de os investigadores dotados dessa atitude estarem imbuídos de abertura para o autoconhecimento, reconhecendo-se em seu fazer.

Dessa forma, do que até aqui está exposto podemos sugerir que não há TD sem um aprofundamento da disciplinaridade. A atitude transdisciplinar será a de encontrar as coerências entre as disciplinas. Segundo Luft (2005, p. 71), "só o coerente permanece determinado". Ser coerente é ter a possibilidade de relações e, conseqüentemente, poder ter significados.

Aqui se pode estabelecer um paralelo entre o Princípio da Coerência proposto por Luft (2007) e as compreensões entre disciplina e TD. Para tanto nos valem da seguinte citação do autor:

Sendo assim, o Princípio da Coerência é a própria dialética do Uno e do Múltiplo, o equilíbrio dinâmico entre dois movimentos antagônicos, ou seja, a tendência à maior unidade (uniformização) e a tendência à maior multiplicidade (diversificação) (LUFT, 2005, p. 78).

A disciplinaridade corresponde à manifestação do Múltiplo, enquanto a transdisciplinaridade ao Uno. Não há compreensão possível sem a consideração da dialética entre estes dois extremos. Se cada disciplina encerra em si mesma suas coerências sem a necessidade de interação com as outras, temos a multiplicidade extrema e o contexto estabelecido torna-se total confusão e dissolução. Se, ao contrário, o Uno, caracterizado pela transdisciplinaridade, é a manifestação definitiva para a compreensão do universo, então tudo estará dado uma vez que a diversidade inexistente e as relações não poderão ocorrer “já que relação pressupõe a presença de itens ou termos em relação” (LUFT, 2005, p. 67). Sendo assim não é possível tratar o Uno sem o Múltiplo, ou vice-versa.

Podemos indicar, assim, uma relação dialética entre a disciplinaridade e a TD da mesma forma como se revela a dialética entre o Múltiplo e o Uno. Quando buscamos aprofundamento sobre uma área determinada de conhecimento, que chamamos de disciplina é conduzido para além dessa disciplina. A procura de relações dos conceitos específicos com suas vizinhanças vai ampliando possibilidades de criação de novas formas de interações e percepções. Outras áreas são integradas a fim de que aqueles conceitos iniciais possam adquirir sustentação teórica cada vez mais consistente. Esta atitude conduz o cientista para além de sua disciplina. Movimenta-se, então, entre e através de várias disciplinas (Múltiplo) em processos criativos de estabelecimento de relações antes não percebidas. As várias disciplinas quando integradas compõem visões de totalidades (Uno). Evidencia-se, dessa forma, a atitude transdisciplinar. Portanto, a TD acontece no predomínio máximo da disciplinaridade sobre a transdisciplinaridade.

A transdisciplinaridade, que corresponde à criação de relações cada vez mais abrangentes entre os sistemas, proporciona a geração de visões mais amplas. Por sua vez cada sistema possui diversidades em relação a outros apresentando suas coerências locais. Cada um destes sistemas podemos denominá-lo de disciplina. Neste sentido, a atitude transdisciplinar proporciona a legitimação da disciplina. Sendo assim, a disciplinaridade acontece no predomínio máximo da TD sobre a disciplinaridade. Assim se processa a circularidade entre o específico e o geral, entre o Uno e o Múltiplo, entre o disciplinar e o transdisciplinar.

Apresentamos então o entendimento de que ter atitude transdisciplinar é transpor permanentemente os limites de seus conhecimentos específicos, interagindo com outros modos de ver o mundo e permitindo a si mesmo colocar em questão as próprias crenças e certezas.

Ter atitude transdisciplinar significa realizar seus projetos de forma rigorosa, qualificada, profunda, dedicada, detalhada, minuciosa, mas também responsável e comprometida com o bem dos demais. A TD propõe novas formas de conhecer, de sentir-se parte da natureza, de estar na sociedade com ações que contribuam para relacionamentos dos sujeitos com o mundo, com as outras pessoas e consigo mesmos, intentando o desenvolvimento dos potenciais criativos (D'AMBRÓSIO, 2001). Por isso a visão transdisciplinar propõe outros modos de perceber-se e perceber o mundo, conforme o artigo 5 do Manifesto da Transdisciplinaridade:

A visão transdisciplinar é resolutamente aberta na medida que ultrapassa o campo das ciências exatas devido ao seu diálogo e sua reconciliação, não apenas com as ciências humanas, mas também com a arte, a literatura, a poesia e a experiência interior (NICOLESCU, 1991, p. 161).

Todos os modos de expressão artística também são entendidos como ações sobre si mesmo e suas interações com os demais; são meios de percepção da natureza e seus fenômenos para a construção dos significados; são formas de criar novas relações e modos de sentir-se num universo em permanente criação. Ostrower (1987, p.28) afirma:

Mais fundamental e gratificante, sobretudo para o indivíduo que está criando, é o sentimento concomitante de reestruturação, de enriquecimento da própria produtividade, de maior amplitude do ser, que se libera no ato de criar. Menos a potência descarregada, do que a potência renovada.

Por isso a transdisciplinaridade propõe desafios que conduzem à integração entre as culturas científica e artística como meio de realização de aprendizagens mais abrangentes (NICOLESCU, 1999). Neste contexto a educação reveste-se de grande importância já que poderá propor, desde os anos iniciais, vivências nas quais as crianças desenvolvem compreensões de si mesmas em sua integralidade humana. Isto significa a percepção das ciências como constituindo parte da cultura que proporciona interpretações mais amplas a respeito da natureza.

O ensino de ciências, a partir de visão transdisciplinar, poderá contribuir para a construção do ser completo, conforme Rocha Filho, Basso e Borges (2007). Afirmam estes autores que a atitude transdisciplinar corresponde a um esforço para “superar nossas próprias limitações, preconceitos e complexos, instituindo uma educação científica útil, muito diferente da que vem sendo realizada hoje” (p. 35). Esses autores posicionam-se no sentido de incentivar pesquisadores e professores de ciências a atitudes que tragam formas de desenvolver suas áreas de estudo superando a separação entre sujeito e objeto.

O especialista em geral, não porque deseje isso, mas porque é falível e limitado, tende a enxergar o mundo sob o filtro de sua especialidade, e tem grande dificuldade na sua compreensão como um sistema interligado (ROCHA FILHO; BASSO; BORGES, 2007, p. 37).

No entanto, esses especialistas, quando imbuídos de visão de abertura ao novo tendem a encontrar nas fronteiras de suas especializações outras disciplinas e perceber a sua própria em movimento de expansão. Tal atitude possibilita compreensões que “superam as barreiras e hierarquias entre conhecimentos” (ROCHA FILHO; BASSO; BORGES, 2007, p. 37). Desta forma pode-se dizer que quanto mais transdisciplinar forem as atitudes do pesquisador, mais qualificada será sua disciplina.

A partir do que até aqui foi exposto pode-se trazer um dos fundamentos

primeiros da atitude transdisciplinar, que é a da busca do “equilíbrio entre a interioridade e exterioridade do ser humano, e esta visão pertence a um nível de realidade diferente daquele do mundo atual” (NICOLESCU, 1999, p. 120). Este equilíbrio necessário pretende uma visão integral de si mesmo sem a separação entre sujeito e objeto, corpo e espírito da forma como é proposto pela visão clássica de ciência.

Nesse sentido, destaca Nicolescu (1999), a transdisciplinaridade é tributária dos fundamentos da fenomenologia proposta por Edmundo Husserl (1859-1938), já no final do século XVIII. A fenomenologia nasceu a partir de reflexões filosóficas que colocavam em crise as ciências e suas formas de interpretar a natureza e suas leis. Husserl desejava a mudança do sentido da prática científica e propunha uma filosofia “que teria a amplidão da metafísica e o rigor da ciência” (DARTIGUES, 2008, p.31).

As pesquisas empreendidas por Husserl ao buscar as formas como se estabelecem os significados do mundo realizados pelo sujeito propiciou a elaboração dos níveis de compreensão que os objetos desafiam a nossa consciência (NICOLESCU, 1999). Assim, pode-se sugerir que a TD nasce a partir dos pressupostos da fenomenologia.

Tais compreensões poderão ser melhor analisadas a partir do que Nicolescu define como os três pilares da TD: a existência de diferentes níveis de realidade; a lógica do terceiro incluído; a complexidade. É o que pretendemos apresentar na próxima seção, quando trataremos das origens e fundamentos da TD.

## **AS ORIGENS E FUNDAMENTOS**

A expressão TD teria surgido quase que simultaneamente nos trabalhos de pesquisadores como Jean Piaget, Edgar Morin e Eric Jantsch “para traduzir a necessidade de uma jubilosa transgressão das fronteiras entre as disciplinas, sobretudo no campo do ensino e de ir além da pluri e interdisciplinaridade” (NICOLESCU, 1999, p. 9).

Segundo Santos (2007), Gödel, matemático, em 1931, propôs a possibilidade de se estabelecerem níveis de realidade, em contraposição ao modelo clássico que pregava a existência de apenas um nível. “O teorema de Gödel nos diz que um sistema de axiomas suficientemente rico leva, inevitavelmente, a resultados quer indecidíveis, quer contraditórios” (NICOLESCU, 1999, p. 58). Dessa forma, a possibilidade de soluções estaria num outro plano de explicações, apoiadas em outras compreensões de realidade.

A constatação causada pela mecânica quântica, indicando que uma partícula atômica poderia ser onda e corpúsculo ao mesmo tempo, trouxe a confirmação experimental dessa ideia de níveis distintos de realidade na natureza. Tal verificação foi enunciada pelo físico francês Louis de Broglie, em 1924, ao afirmar que elétrons apresentavam especificidades ondulatórias e corpusculares, de acordo com o experimento realizado (THIBAUD, 1959).

Estas constatações promoveram uma revolução no pensamento clássico, que se havia constituído a partir das concepções de Galileu e Newton, para quem o universo poderia ser comparado a uma máquina - metáfora característica da ciência moderna - cujos postulados, segundo Nicolescu (1999, p. 17) são os seguintes:

Existência de leis universais, de caráter matemático; descoberta dessas leis pela experiência científica; reprodutibilidade perfeita dos dados experimentais.

Tais postulados apoiam-se nos três axiomas da lógica clássica, a partir das concepções aristotélicas (NICOLESCU, 1999, p.34):

1) o axioma da identidade:  $A \text{ é } A$ ; 2) o axioma da não-contradição:  $A \text{ não é não-}A$ ; 3) o axioma do terceiro excluído: não existe um terceiro termo  $T$  que é ao mesmo tempo  $A$  e não- $A$ .

Analisados esses axiomas se conclui que a lógica clássica admite um único nível de realidade, “uma vez que o axioma número 3 exclui a possibilidade de articulação” (SANTOS, 2008, p. 75). Dessa forma, um único nível de realidade só pode provocar posições antagônicas, ou seja, “um terceiro termo, digamos  $T$ , que esteja situado num mesmo nível de Realidade que os opostos  $A$  e não- $A$ , não pode realizar



sua conciliação” (NICOLESCU, 1999, p. 37). Para Nicolescu, o pensamento clássico não é considerado absurdo, mas suas proposições são restritas.

O questionamento dessa lógica já irá aparecer com Hegel (1770-1831), em sua obra *A Fenomenologia do Espírito*, quando postula a derrubada da impossibilidade da contradição. “O raciocínio hegeliano é de que a contradição não é um obstáculo para o pensamento, como afirmou Aristóteles em sua *Metafísica*. Esse enunciado (Satz) opera uma função importante para o entendimento do mundo” (CASTRO, 2014, p. 241). Também encontraremos em Lupasco (1900 – 1988) a proposta de superação da lógica da não-contradição; este físico e filósofo apresenta a lógica do terceiro incluído (T) afirmando que existe um outro nível de realidade onde A e não-A podem ser conciliados.

Esses aspectos nos ajudam a compreender os fundamentos da transdisciplinaridade, conforme nos salienta Santos (2008, p. 75):

Ao articular esses pares binários, por meio da lógica do terceiro termo incluído, a compreensão da realidade ascende a outro nível, tomando um significado mais abrangente e sempre em aberto para novos processos.

Nicolescu (1999) acrescenta ainda outro aspecto que estabelece as bases da transdisciplinaridade: a complexidade; nas ciências, nas relações sociais, nas artes o desenvolvimento da complexidade é espantoso. Conforme afirma Nicolescu (1999), a complexidade nutre-se da explosão da pesquisa disciplinar e promove a multiplicação das disciplinas, e a física tem demonstrado uma infinita complexidade de interação entre as partículas quânticas. Seguiu-se uma sucessão de novas proposições que indicavam a possibilidade de se conseguir a tão desejada simplificação, mas, “a complexidade não demorou em mostrar sua onipotência” (NICOLESCU, 1999, p. 43).

De acordo com o que já foi posto, a complexidade se manifesta nas várias áreas de conhecimento configurando novas fronteiras para estudos e ampliações das compreensões sobre a natureza e a sociedade. Cada vez mais estão ampliando-se as compreensões que integram as atividades mentais, emocionais e biológicas nos seres humanos, como atestam Rocha Filho, Basso e Borges (2007). E acrescentam estes

autores que “Na complexidade dos processos cognitivos, não é criado apenas um mundo exterior, mas também um mundo interior a ser compartilhado: o nosso mundo” (p.98).

Enfatizando o caráter dinâmico e provisório das compreensões sobre o universo, sobre a vida e seus significados, Santos (2008) se refere às construções teóricas, próprias da transdisciplinaridade. São sistemas conceituais que têm na sua essência a completude (para sua operacionalização), e também o seu contrário, a incompletude, ou seja, uma face aberta à renovação (SANTOS, 2008, p. 81).

A partir destas análises Nicolescu propõe que “os três pilares da transdisciplinaridade determinem a metodologia da pesquisa transdisciplinar” (1999, p. 52). A disposição do observador em situar-se em mais de um nível de realidade permite outras formas de perceber o contexto, os fenômenos.

O essencial na abordagem transdisciplinar é a superação dos espaços e culturas privilegiadas, favorecendo a compreensão da complexidade nas explicações sobre a convivência e sobre a realidade.

Os processos criativos constituem as motivações da atitude transdisciplinar e direcionam a pessoa que cria para a busca de realização de suas potencialidades inventivas (NICOLESCU, 1999). O aprender a fazer se constitui num aprendizado da criatividade.

As estratégias que motivam ações colaborativas revestem-se de significados profundos, já que permitem aos alunos o aprendizado para ações integradas, discutidas, negociadas, no respeito a todos. O reconhecimento da presença do outro não como objeto, mas como alguém com quem se estabelecem vínculos e significados negociados são aspectos que trazem repercussões importantes para aqueles que se dedicam à educação.

## **A TD NA EDUCAÇÃO**

As discussões até aqui expostas remetem para a importância de o professor desenvolver atitude transdisciplinar, pois caracteriza a visão do outro como verdadeiro

outro, valorizando o potencial criativo de cada um. O professor também se torna um aprendiz, sendo também referência para seus alunos. As reflexões a serem incentivadas pelos professores ajudam o aluno a pôr em questão suas certezas, suas crenças de modo a perceber-se e conhecer-se (NICOLESCU, 1999). Caracteriza-se assim um ensino também direcionado para o aprendizado da interpretação, de acordo com Hernández (1998).

Hernández (1998) argumenta em favor das diversas vias para o pensamento complexo, em relação ao conhecimento já que, quando se permite ao aluno suas próprias ações, surgem muitas formas de ordenar e estudar os conteúdos. Isso leva a “considerar que o melhor caminho para ensinar seja a pesquisa, observando os diferentes contextos sociais de procedência dos estudantes e as vias ou estratégias que possam ser utilizadas para interrogá-los, estabelecer relações e propor novas perguntas” (HERNÁNDEZ, 1998, p. 56).

Ser transdisciplinar é ser pesquisador. Conforme Rocha Filho, Basso e Borges (2007), buscar construir em si mesmo as atitudes transdisciplinares corresponde a ir paulatinamente substituindo explicações simplistas para situações complexas; significa também ir deixando de alimentar preconceitos. Cultivar em si mesmo tais atitudes indica a recusa em receber informações como se fossem conhecimentos, mas questionar e buscar ativamente suas próprias compreensões com argumentos e elaborando o próprio saber.

Por isso a educação que motiva a atitudes transdisciplinares contribui para a pessoa em sua plenitude já que “Construir uma pessoa verdadeira também significa assegurar-lhe as condições de realização máxima de suas potencialidades criadoras” (NICOLESCU, 1999, p. 144).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O modelo de educação que estamos questionando, e é ainda vigente em grande parte de instituições de ensino, conduz a um tipo de pensamento que não

permite a ampliação de compreensões de cada indivíduo, sobre quem é e como é. As aprendizagens de conhecimentos como formas definitivas de interpretação do mundo, impedem que cada sujeito seja capaz de realizar seus próprios entendimentos.

A transdisciplinaridade, como já explicitado, corresponde a esforço de superação de formas de pensar cristalizadas que não trazem respostas para os significados da existência em sua complexidade. A visão utilitarista da natureza e da sociedade necessita ser superada a fim de que cada indivíduo possa perceber-se integrado em interdependência com os demais.

Reconhecer a existência do outro é experimentar o fenômeno do outro na nossa consciência. Poderemos então propor outras perguntas: Como o outro se manifesta e como essa manifestação é objeto de minha consciência? Como o outro possui consciência de mim, e quais significados elabora a partir de minha presença para ele?

Em virtude destes questionamentos sugerimos a atitude transdisciplinar como possibilidade de desafiar o indivíduo a uma nova forma de pensar. Vejamos as palavras de Husserl (2013, p.27) a este respeito:

Colocar fora de circuito todos os atuais hábitos de pensar, reconhecer e pôr abaixo as barreiras espirituais com que eles restringem o horizonte de nosso pensar, e então apreender, em plena liberdade de pensamento os autênticos problemas filosóficos, que deverão ser postos de maneira inteiramente nova e que somente se nos tornarão acessíveis num horizonte totalmente desobstruído.

Buscar realizar em si mesmo atitude transdisciplinar significa encontrar sempre novas relações que tragam possibilidades novas de descrever e interpretar os fatos; significa construir relações, criar novas coerências, não como algo pronto, mas em seus movimentos e transformações.

Perceber-se como ser no mundo e para o mundo é perceber-se em interação, é sentir-se dependente, integrado, criativo, inventivo, importante, relevante.

A superação de concepções dogmáticas e de atitudes pré-determinadas acontece com a percepção de si mesmo como ser social, cultural, histórico, psicológico. Por isso, todo aprendizado que promove atitudes transdisciplinares é

cooperativo, interativo, solidário e integrativo. Estes devem ser alguns dos pressupostos para uma educação científica que poderá contribuir para a formação integral dos sujeitos.

## REFERÊNCIAS

CASTRO, D. F. Formas da Contradição em Hegel e Lupasco. **Revista Opinião Filosófica**. Porto Alegre, v. 05; nº. 01, 2014.

DARTIGUES, A. **O que É a fenomenologia?** São Paulo: Centauro, 2008.

D'AMBRÓSIO, U. **Transdisciplinaridade**. São Paulo: Palas Athena, 2001.

HERNÁNDEZ, F. **Transgressão e mudança na educação: os projetos de trabalho**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

HUSSERL, E. **Ideias para uma Fenomenologia Pura e para uma Filosofia Fenomenológica**. São Paulo: Ideias e Letras, 2013.

LUFT, E. **Sobre a coerência do mundo**. Rio de Janeiro: Editora Civilização Brasileira, 2005.

NICOLESCU, B. **O manifesto da Transdisciplinaridade**. São Paulo: TRIOM, 1999.

OSTROWER, F. **Criatividade e processos de criação**. 6ª ed. Petrópolis: Vozes, 1987.

ROCHA FILHO, J. B. BASSO, N. R. de S. BORGES, R. M. R. **Transdisciplinaridade: a natureza íntima da educação científica**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007.

SANTOS, A. Complexidade e transdisciplinaridade em educação: cinco princípios para resgatar o elo perdido. **Revista Brasileira de Educação** v. 13 n. 37 jan. /abr. 2008.

THIBAUD, J. **Vida e transmutação dos átomos**. Rio de Janeiro: AO LIVRO TÉCNICO, 1959.

ENVIADO EM MARÇO/2016  
APROVADO EM JULHO/2016