

PROPOSTAS INTERATIVAS

NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA
E TECNOLÓGICA

:: organizadores ::

REGINA MARIA RABELLO BORGES

NARA REGINA DE SOUZA BASSO

JOÃO BERNARDES DA ROCHA FILHO





**PROPOSTAS
INTERATIVAS
NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA
E TECNOLÓGICA**



Pontifícia Universidade Católica
do Rio Grande do Sul

Chanceler

Dom Jaime Spengler

Reitor

Joaquim Clotet

Vice-Reitor

Evilázio Teixeira

Conselho Editorial

Presidente

Jorge Luis Nicolas Audy

Diretor da EDIPUCRS

Gilberto Keller de Andrade

Editor-Chefe

Jorge Campos da Costa

Agemir Bavaresco

Augusto Buchweitz

Carlos Gerbase

Carlos Graeff-Teixeira

Clarice Beatriz da Costa Söhngen

Cláudio Luís C. Frankenberg

Érico João Hammes

Gleny Terezinha Guimarães

Lauro Kopper Filho

Luiz Eduardo Ourique

Luis Humberto de Mello Villwock

Valéria Pinheiro Raymundo

Vera Wannmacher Pereira

Wilson Marchionatti

Regina Maria Rabello Borges
Nara Regina de Souza Basso
João Bernardes da Rocha Filho
(Organizadores)

**PROPOSTAS
INTERATIVAS
NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA
E TECNOLÓGICA**



ediPUCRS

Porto Alegre, 2015

© EDIPUCRS, 2015

Versão Eletrônica da 1ª Edição impressa no anos de 2008;

CAPA Vinícius Xavier

PREPARAÇÃO DOS ORIGINAIS Eurico Saldanha de Lemos

REVISÃO FINAL da autora

EDITORIAÇÃO ELETRÔNICA VS Digital



EDIPUCRS – Editora Universitária da PUCRS

Av. Ipiranga, 6681 – Prédio 33

Caixa Postal 1429 – CEP 90619-900

Porto Alegre – RS – Brasil

Fone/fax: (51) 3320 3711

e-mail: edipucrs@pucrs.br - www.pucrs.br/edipucrs

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

P695 Propostas interativas na educação científica e tecnológica [recurso eletrônico] / Regina Maria Rabello Borges, Nara Regina de Souza Basso, João Bernardes da Rocha Filho (Org.). – Dados Eletrônicos. – Porto Alegre : EDIPUCRS, 2015.
188 p.

Modo de Acesso: <<http://www.pucrs.br/edipucrs>>

ISBN 978-85-397-0790-4

1. Educação. 2. Ciências – Ensino Fundamental.
3. Matemática – Ensino Fundamental. I. Borges, Regina Maria Rabello. II. Basso, Nara Regina de Souza. III. Rocha Filho, João Bernardes da.

CDD 372.3

Ficha Catalográfica elaborada pelo Setor de Tratamento da Informação da BC-PUCRS.

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS. Proibida a reprodução total ou parcial, por qualquer meio ou processo, especialmente por sistemas gráficos, microfilmicos, fotográficos, reprográficos, fonográficos, videográficos. Vedada a memorização e/ou a recuperação total ou parcial, bem como a inclusão de qualquer parte desta obra em qualquer sistema de processamento de dados. Essas proibições aplicam-se também às características gráficas da obra e à sua editoração. A violação dos direitos autorais é punível como crime (art. 184 e parágrafos, do *Código Penal*), com pena de prisão e multa, conjuntamente com busca e apreensão e indenizações diversas (arts. 101 a 110 da Lei 9.610, de 19.02.1998, Lei dos direitos Autorais)

DESAFIOS DA REALIZAÇÃO DA TRANSDISCIPLINARIDADE NA EDUCAÇÃO BÁSICA EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

*Regina Maria Rabello Borges*¹

*Nara Regina de Souza Basso*²

*João Bernardes da Rocha Filho*³

1. Introdução

Dada a necessidade de mudanças de ação da escola tradicional, que já não consegue dar conta da formação científica adequada dos jovens de nossa época, em um projeto de pesquisa iniciado em 2007 na Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUCRS, ainda não publicado, pesquisadores estabeleceram contatos com professores de Física das escolas públicas e privadas da Região Metropolitana de Porto Alegre, de maneira a criar elos de comunicação que permitissem a descoberta de dados sobre a atuação do professor e dos alunos sob sua responsabilidade, especificamente em relação à ocorrência de indícios de ações interdisciplinares e atitudes transdisciplinares nesse nível de ensino. A pesquisa, que incluiu observações e entrevistas, mostrou, em seus resultados preliminares, que a quase totalidade dos professores sequer praticou a interdisciplinaridade em algum momento de sua carreira, e desconhece totalmente a transdisciplinaridade.

A ausência de ações interdisciplinares e de atitudes transdisciplinares entre os professores do Ensino Médio cria problemas que afetam todo o funcionamento escolar, especialmente amplificando a rejeição dos

¹ Licenciada e bacharelada em História Natural, mestrada em Educação e doutorada em Educação. É professora adjunta da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, atuando na Faculdade de Biociências e na Faculdade de Física, no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, do qual é coordenadora. E-mail: rborges@pucrs.br.

² Graduada em Química, mestrada em Química e doutorada em Química. É professora adjunta da Faculdade de Química e do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. E-mail: nrbass@pucrs.br

³ Licenciado em Física, especialista em Metodologia do Ensino Superior, especialista em Psicossomática, mestre em Educação e doutor em Engenharia, é professor titular da Faculdade de Física e do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da PUCRS. E-mail: jbrfilho@pucrs.br.

alunos em relação às disciplinas que eles consideram *mais difíceis*, geralmente Matemática, Física, Química e Biologia, nesta ordem. Em síntese, a rejeição dos estudantes por estas disciplinas faz com que a procura pelas licenciaturas associadas se resuma a uma pequena fração da que seria necessária para atender a demanda por professores no Brasil. Há pouquíssimos licenciandos em ciências e cientistas em formação. O País sofre com esta situação, o que se depreende dos números dos órgãos federais responsáveis pelo gerenciamento da Educação nacional (MEC/CNE/CEB, 2007), mas este e outros estudos dos mesmos órgãos não indicam soluções que possam reverter a situação, e as propostas de ações emergenciais apresentadas são paliativas. Algumas delas, inclusive, têm potencial para piorar a situação no futuro, como por exemplo, a introdução de profissionais das áreas médicas e das engenharias para ocupar as vagas dos professores.

Ora, esses profissionais foram formados para exercer atividades de natureza distinta das do magistério, e não tiveram a preparação didático-pedagógica que um professor de Ensino Médio deve ter. Além disso, que razões há para esperar que um profissional técnico que, afinal de contas, não escolheu ser professor, e realiza essa tarefa por questões conjunturais, possa realizar um trabalho educativo que represente um incentivo para que os estudantes se decidam por carreiras no magistério? As soluções estruturais de longo prazo que, esperamos, venham desses mesmos órgãos, ainda não surgiram.

Frente a essa situação resta aos professores e gestores escolares uma reflexão: há algo que possa ser feito a respeito? Existe uma alternativa local com potencial para produzir efetivo aumento no interesse dos estudantes pelas ciências e pelas carreiras associadas? A interdisciplinaridade, proposta há quatro décadas, parece ser um caminho viável, mas esbarra em entraves humanos e da própria natureza da Ciência, deixando à deriva os professores. Soluções estapafúrdias, como a abertura da docência a profissionais de áreas tecnológicas podem levar à ampliação do caos, pois colocam a educação de nossos jovens nas mãos de técnicos sem formação humana e pedagógica adequada.

2. Interdisciplinaridade, transdisciplinaridade e superespecialização

Os mesmos promotores originais da interdisciplinaridade propuseram a transdisciplinaridade ao se defrontarem com as limitações epistemológicas inevitáveis daquela, poucos anos mais tarde, mas o novo conceito

permaneceu no limbo acadêmico, com uma conotação francamente menos prática do que sua antecessora. Em parte, esse período de latência talvez se deva ao equívoco natural que a denominação do movimento, dada por Jean Piaget, produz quando se tem o primeiro contato com ela. O nome *trans* lembra muito mais *entre*, ou *em trânsito*, do que *além de*, e reforça o sufixo *disciplinaridade*, com a carga de limitações que este conceito possui (SOUZA, 2006). Há cerca de uma década, porém, um documento da UNESCO - United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, e do CIRET - Centre International de Recherches et d'Études Transdisciplinaires, liderado atualmente pelo físico Basarab Nicolescu, apontou definições mais claras do termo, e sua urgência perante a complexidade com que a Ciência, então, apresentava a natureza.

Estudos posteriores de Morin (1999, 2003), Nicolescu (1999), Silva (2001), Matos (2001), Random (2002), Paul (2002), Mello, Barros e Sommerman (2002), Soethe (2003), Sommerman (2006) e Rocha Filho, Basso e Borges (2007), mostraram que os problemas científicos e educacionais da era do conhecimento e da complexidade exigem uma plataforma simultaneamente disciplinar e não-disciplinar, e que a transdisciplinaridade é uma alternativa que se apresenta viável, inclusive para reverter o processo de esvaziamento das licenciaturas das ciências. A educação transdisciplinar aparece, assim, como um caminho possível no enfrentamento da situação caótica do ensino médio de Física, Química, Biologia e Matemática, mas seu pré-requisito é uma mudança de consciência dos professores, daí as dificuldades de sua instauração.

A descoberta contemporânea dos limites da especialização e das disciplinas, ainda que estas tenham impulsionado o desenvolvimento tecnológico disseminado na sociedade, mostrou que a justaposição ou acumulação de conhecimentos especialistas não é capaz de resolver os principais problemas humanos, pois não permite a unificação do saber no contexto da Complexidade (MORIN, 2005). As ciências se perdem no próprio avanço, e enquanto se aprofundam, a verticalização as afasta umas das outras, criando lacunas de conhecimento que não podem ser relevadas. Por isso a atualidade do *paradoxo do especialista*, criado por Bertrand Russel, filósofo e matemático inglês nascido em plena era vitoriana, que afirma que o especialista *é aquele que sabe tudo de nada, enquanto o generalista sabe nada de tudo*, ou da célebre frase de Edgar Morin, na qual ele lembra que o *especialista é aquele que sabe resolver somente o que já foi resolvido*.

A educação transdisciplinar apresenta-se, assim, como um dos meios para a redução dos prejuízos que a superespecialização causa à sociedade,

mas sua efetivação principia por uma mudança de consciência dos professores, para que estes se tornem capazes de formar alunos preparados para associar aspectos histórico-epistemológicos e éticos da educação científica, e principalmente sejam autores da aplicação destes conhecimentos.

3. Reação exagerada (overreaction)

Na medicina tradicional do ocidente freqüentemente a ação médica é *agressiva*, no sentido de que causa um desequilíbrio importante no organismo, na tentativa de rearranjá-lo para que volte ao equilíbrio. Essa *agressão* quase sempre se opõe ao objetivo a alcançar, que é a cura do paciente. As cirurgias, quimioterapias, radioterapias e desfibrilações são exemplos óbvios disso, entre outros, menos evidentes. Um simples osso quebrado pode exigir uma grande cirurgia, com um corte de vários centímetros, com anestesia geral, sangramento, implante de próteses metálicas, e todo o longo e doloroso processo de recuperação. A própria expressão *antibioticoterapia* traz em si a contradição sobre a qual escrevemos: É um tratamento *contra* (anti) a *vida* (bio), ainda que seja a dos micróbios, e não a nossa.

Para quem transita pelos princípios da lógica transdisciplinar e compreende a realidade como sendo composta por diferentes níveis cujo relacionamento é intrinsecamente complexo, e onde há sempre um terceiro incluído, estas são ações e métodos que soam naturalmente violentos, parecendo ignorar que os seres estão relacionados por cadeias sutis cuja ruptura leva invariavelmente a crises que podem se tornar perigosas. Os exemplos são muitos e ocupam as manchetes diariamente, especialmente os que envolvem a ecologia. No caso humano, é claro que nem sempre o organismo consegue voltar ao equilíbrio depois de uma doença seguida de uma ação terapêutica traumática, mas esse é o preço a pagar pelo nosso conhecimento, sempre finito. É o melhor que podemos fazer hoje. São os limites de nossa Medicina.

Curiosamente, agimos de forma semelhante na educação de nossos jovens, embora conheçamos estratégias melhores para formá-los e, portanto, não tenhamos a mesma justificativa dos médicos. Os métodos empregados para educar parecem corriqueiramente estar em oposição aos resultados que queremos alcançar. Por exemplo, embora desejemos que nossos alunos cresçam como seres críticos e criativos, o processo educacional freqüentemente é preestabelecido, rígido e uniforme em seus conteúdos e métodos.

Na Medicina o sucesso desta ação agressiva é, provavelmente, maior, embora as falhas sejam mais contundentes, levando o paciente rapidamente à morte. Na educação, os *casos perdidos* - uma parcela significativa dos estudantes - não são *enterrados* imediatamente. Ao contrário, os *pacientes* desta má educação sobrevivem, em geral, carregando suas deficiências por toda a vida, fazendo uso restrito de suas capacidades e potencialidades.

A transdisciplinaridade aplicada ao ensino das ciências é, assim, uma tentativa de ultrapassar as contradições que limitam o alcance da educação científica e sua capacidade de produzir seres melhores. Ainda que entendamos que a transdisciplinaridade é uma opção interessante, ela não poderá ser imposta, e o método de sua disseminação não poderá ser semelhante ao da ração gordurosa que os produtores do *fois gras* enfiam pela garganta de seus miseráveis gansos. A transdisciplinaridade é fundamentalmente uma atitude, e como tal serve apenas de baliza para a efetiva implantação de métodos educacionais que visam suprimir as lacunas da especialização, formando pessoas capazes de trabalhar em equipes que atuem cooperativamente.

4. Compreendendo a transdisciplinaridade

Não é possível compreender a transdisciplinaridade sem deixar plenamente estabelecido o que ela não é, e isso pode ser alcançado pela sua contraposição à pluridisciplinaridade, multidisciplinaridade e interdisciplinaridade. Embora os autores geralmente não concordem entre si quanto a essa classificação, como a transdisciplinaridade está fortemente vinculada a Basarab Nicolescu, pela redação do *Manifesto da Transdisciplinaridade* (1999) e coordenação do Centro de Estudos Transdisciplinares, em Paris, vamos adotar suas idéias como base conceitual para a construção de uma distinção útil e prática.

A pluridisciplinaridade é o estudo de um único objeto por várias ciências. Um exemplo de ação pluridisciplinar ocorre quando um professor de Física, um de Química e um de Biologia resolvem usar a idéia central *Vida* como elo de coordenação entre suas ações didáticas. Assim, a *Vida* seria estudada sob vários prismas, dissecada em componentes. Esse é, sem dúvida, um método analítico que pode trazer benefícios aos alunos, pois é um passo na direção da construção de uma percepção complexa da realidade, e se contrapõe à *disciplinaridade feroz* que é associada a estas disciplinas no nível médio.

A multidisciplinaridade é o nome dado à criação de uma nova disciplina a partir da operação complexa de duas ou mais. Neste caso sempre se mantém a meta a ser atingida dentro dos limites disciplinares, e há declaradamente uma hierarquia operacional entre as disciplinas originais. Por exemplo, quando a Ciência se torna tão complexa que pode ser subdividida em várias áreas de investigação, cada uma delas pode ser uma nova disciplina, como por exemplo, Filosofia da Ciência ou História da Ciência. Nestes casos a Filosofia e a História são secundárias, pois apontam para a centralidade da Ciência, e ambas mantêm o caráter disciplinar tradicional.

A interdisciplinaridade é simplesmente a transferência de métodos de uma ciência para outra, resultando em novas áreas de conhecimento ou novas tecnologias. Como exemplos, podemos ter a transferência de métodos da Física Moderna para a Medicina, que resulta em novos tratamentos para câncer, ou da Física Matemática para a Meteorologia, que criou a Teoria do Caos.

Uma observação interessante é que, por essa classificação, as ações escolares que reúnem dois ou mais professores de diferentes disciplinas em torno de um tema comum são pluridisciplinares, e não interdisciplinares, como se costuma dizer. Fica claro, porém, que nem a pluridisciplinaridade, nem a multidisciplinaridade, nem a interdisciplinaridade podem dar conta da integração exigida para que o ensino de Ciências ganhe significado, e sabemos que elas são pouco mais que requisitos para a instauração da transdisciplinaridade.

Em primeiro lugar, é útil que o professor procure compreender a transdisciplinaridade na forma como ela foi proposta originalmente, e que observe as orientações oferecidas pela UNESCO para a educação do futuro. As informações que o professor pode buscar para instrumentalizar-se neste aspecto podem ser encontradas na Carta da Transdisciplinaridade, redigida por Edgar Morin, Basarab Nicolescu e Lima de Freitas, publicada a partir da reunião denominada *Primeiro Congresso Mundial de Transdisciplinaridade*, ocorrida no Convento de Arrábida, em Portugal, em novembro de 1994. Este documento foi complementado, posteriormente, pelo *Relatório Jacques Delors*, de 1996, publicado pela UNESCO, no qual são definidas as aprendizagens que devem ser buscadas pela educação do futuro. Em síntese, a UNESCO propõe que a educação deve proporcionar ao educando *conhecer, fazer, conviver e ser*.

A transdisciplinaridade é, portanto, uma forma de viver a educação que vai além das disciplinas, embora também as interpenetre e as inclua. A transdisciplinaridade, assim, não pode ser instituída ou assumida por uma

estrutura organizacional, mas é uma prerrogativa de seres humanos que se decidiram por ela e se instrumentalizaram para aprender permanentemente, respeitando todas as formas de manifestação cultural e científica, sem preconceitos. É um estado mental que distingue as pessoas que transitam entre diferentes níveis ou instâncias da realidade, que aceitam que sempre há um grau de contradição que não pode ser resolvido desde um único destes níveis, e que reconhecem que a natureza complexa da existência impede qualquer tentativa de simplificação do fenômeno humano ou do restante do mundo natural. Cada gesto destas pessoas, por conseguinte, é conscientemente constituído por um aspecto formal (o gesto, em si), um aspecto criativo (a razão do gesto) e um aspecto ético (as implicações do gesto), todos indissociáveis e produtores de conseqüências em múltiplos níveis da ação educativa.

5. O desafio da realização da transdisciplinaridade no ensino de ciências

A entrada da transdisciplinaridade na educação básica ocorre naturalmente pela via das ciências, na medida em que estas são responsáveis pelas modificações na compreensão de mundo que o ocidente viveu nos últimos séculos, de modo geral, e no último século, de modo especial. Assim, pode-se presumir que os professores das ciências estão capacitados a compreender mais rapidamente, e em maior profundidade, as implicações epistemológicas das descobertas científicas contemporâneas que fundamentam a noção de transdisciplinaridade.

A transdisciplinaridade não se constitui, entretanto, uma decorrência direta da ciência, já que se trata de uma modificação estrutural da percepção e da ação humanas, que recebeu contribuições expressivas também da filosofia, das religiões e das tradições perenes. Desse modo, os professores, assim como as demais pessoas envolvidas com educação, têm condições de entender, avaliar e aplicar em suas vidas os princípios da transdisciplinaridade, que têm potencial para beneficiar a instituição escolar modificando positivamente as ações dos professores, dos gestores, dos estudantes e de suas famílias. A transdisciplinaridade, entretanto, entra no sistema formal de educação por meio do professor. Esta é talvez a única certeza que se pode ter, simplesmente porque não existem instituições transdisciplinares e não é possível impor a transdisciplinaridade, seja por políticas públicas, seja diretamente entre indivíduos. Assim, assumindo que o caminho da educação do futuro não pode prescindir dessa transformação,

é o professor o agente capaz de levar a atitude transdisciplinar para a vida escolar.

Essa tarefa começa internamente ao professor, isto é, com o auto-conhecimento exigido para que se rompam as linhas divisórias entre os egos individuais dos seres. O processo é conhecido na Psicologia Analítica como *individuação*, e é uma espécie de caminho de autodescobrimento que a pessoa trilha enquanto se rompem as correntes do apego e as identificações com objetos e bens materiais, com os papéis que representa, e até com suas crenças. Esta etapa se assemelha ao propugnado por sendas de natureza espiritual, mas inclusive delas é preciso se libertar. O professor pode necessitar de ajuda para o cumprimento desta etapa, mas ele pode consegui-lo independentemente, pela meditação e pelo cuidado com seu corpo e com os alimentos que ingere.

O processo de autodescoberta é necessário à transdisciplinaridade porque o indivíduo excessivamente preso ao ego é incapaz de perceber as conexões sutis que se estabelecem entre os diferentes níveis da realidade, ou seja, não pode compreender a complexidade. Sem a autodescoberta permanece a predisposição ao entendimento do mundo como algo constituído de seres separados, levando o ser a momentos de reação ao gesto desse *outro* ilusório. Ao invés disso, o que se espera de um professor transdisciplinar é que simplesmente atue de acordo com seus princípios, livrando-se de impulsos reativos que obnubilam a percepção dos três pressupostos fundamentais da transdisciplinaridade, que são justamente relacionados à existência destes diferentes níveis, à complexidade inerente a toda compreensão, e à inclusão de um terceiro elemento em todo binário de oposição. Sem estar trilhando ativamente o caminho da individuação o professor, como ego independente, não conseguiria atuar dentro destes pressupostos.

Tendo dado o primeiro passo, o professor tende gradualmente a prescindir da imposição aos seus alunos das regras escolares relacionadas à disciplina e ao cumprimento de tarefas. O apelo à autoridade hierárquica torna-se desnecessário, e a educação das relações se dá unicamente pelo exemplo, e não pela admoestação verbal ou pela punição. Isso, evidentemente, torna inútil o grande conjunto de regras de conduta que regem a movimentação dos alunos e professores nas instituições educacionais. Quanto à aprendizagem de conteúdos formais, a transdisciplinaridade implica também a reformulação gradativa de métodos de ensino, pois o saber escolar deve estar a serviço do mundo que queremos, no qual todos não precisam saber tudo, mas precisam saber compartilhar o que sabem, trabalhando em conjunto.

A partir deste ponto a presença ativa de um agente transdisciplinar na escola produz mobilização de interesses nos estudantes, que vão aos poucos percebendo que aquele professor ocupa um papel especial, muito diferente dos tradicionais *professor bibliotecário*, que detém o conhecimento como se dele fosse proprietário, *professor instrutor*, que treina os alunos a repetir e memorizar até a exaustão, *professor juiz*, que avalia a aprendizagem e sentencia os que não atingem suas metas, *professor policial*, que investiga o comportamento de seus alunos e faz cumprir as normas escolares, e tantos outros tipos curiosos, se não fossem trágicos. Este novo professor é muito mais um guia cuja força resulta de sua atitude magnânima. Isso transparece nos gestos dos alunos, que passam gradativamente a demonstrar responsabilidade pelos seus atos, pela aprendizagem e pela busca e reconstrução do conhecimento.

Referências

MATOS, O. C. F. Ethos e amizade: a morada do homem. In: DOMINGUES, I. (Org.). *Conhecimento e Transdisciplinaridade*. Belo Horizonte: UFMG/IEAT, 2001, p.59-72.

MEC/CNE/CEB. Escassez de professores no Ensino Médio. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/escassez1.pdf>> Acesso em: 20/06/07.

MELLO, M. F.; BARROS, V. M.; SOMMERMAN, A. Introdução. In: SOMMERMAN, A.; MELLO, M. F.; BARROS, V. M. (Org.) *Educação e Transdisciplinaridade*. São Paulo: Triom, 2002. p.9-26.

MORIN, E. *Ciência com Consciência*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003, 350p.

_____. *O Método 3: o Conhecimento do Conhecimento*. Porto Alegre: Sulina, 1999, 312p.

_____. *Os Sete Saberes Necessários à Educação do Futuro*. São Paulo: Cortez – UNESCO, 2005, 118p.

NICOLESCU, B. *Manifesto da Transdisciplinaridade*. São Paulo: Trion, 1999, 167p.

PAUL, P. A imaginação como objeto do conhecimento. In: SOMMERMAN, A.; MELLO, M. F.; BARROS, V. M. (Org.) *Educação e Transdisciplinaridade*. São Paulo: Triom, 2002. p.123-154.

RANDOM, M. O território do olhar. In: SOMMERMAN, A.; MELLO, M. F.; BARROS, V. M. (Org.) *Educação e Transdisciplinaridade*. São Paulo: Triom, 2002. p.27-42.

ROCHA FILHO, J. B.; BASSO, N. R. S.; BORGES, R. M. R. *Transdisciplinaridade: A Natureza Íntima da Educação Científica*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007, 134p.

SILVA, E. M. P., E. Os caminhos da transdisciplinaridade. In: DOMINGUES, I. (Org.) *Conhecimento e Transdisciplinaridade*. Belo Horizonte: UFMG/IEAT, 2001, p.35-43.

SOETHE, J. R. Transdisciplinaridade e teoria da complexidade. In: SOUZA, I. M. L.; FOLLMANN, J. I. (Org.) *Transdisciplinaridade e Universidade*. São Leopoldo: UNISINOS, 2003. p.21-28.

SOMMERMAN, A. *Inter ou Transdisciplinaridade?* São Paulo: Paulus, 2006, 75p.

SOUZA, R. T. O grande desafio epistemológico do século XXI: a questão ética. In: DESAULNIERS, J. B. R. (Org.) *Responsabilidade Social & Universidade*. Porto Alegre: EDIPUCRS/ULBRA, 2006. p.31-44.