



# EDUCAÇÃO LITERÁRIA ECOFORMATIVA E INTER/ TRANSDISCIPLINAR: CONTRIBUIÇÕES DO LETRAMENTO CIENTÍFICO LITERÁRIO PARA O ENSINO DE LITERATURA

## *ECOFORMATIVE AND INTER/TRANSDISCIPLINARY LITERARY EDUCATION: CONTRIBUTIONS OF LITERARY SCIENTIFIC LITERACY TO THE TEACHING OF LITERATURE*

Mario Ribeiro Morais **1**

Maria da Conceição de Jesus Ranke **2**

**Resumo:** O ensino de literatura visa, sobretudo, ao cumprimento do dispositivo estabelecido para o ensino médio pela Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional/1996, que defende o aprimoramento do educando, numa perspectiva humanística, com formação ética e com o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico. Situado nos campos da Linguística Aplicada e dos Estudos Literários, este artigo assume uma abordagem investigativa inter/transdisciplinar, tendo como objetivo discutir conceitos sobre os paradigmas moderno e tradicional da ciência e o paradigma emergente, complexo tradicional e o modo como eles delineiam o paradigma da Educação Literária Ecoformativa, promotora do Letramento Científico Literário no ensino médio. De natureza qualitativa, a pesquisa é teórica, do tipo bibliográfica.

**Palavras-chave:** Inter/transdisciplinaridade. Pensamento Complexo. Letramento Científico Literário. Ecoformação.

**Abstract:** The teaching of literature aims, above all, to comply with the device established for secondary education by the Law of Guidelines and Base of National Education/1996, which defends the improvement of the student, in a humanistic perspective, with ethical training and with the development of intellectual autonomy and critical thinking. Situated in the fields of Applied Linguistics and Literary Studies, this article takes an inter/transdisciplinary investigative approach, aiming to discuss concepts about the modern and traditional paradigms of science and the emerging, complex traditional paradigm and the way they delineate the paradigm of Ecoformative Literary Education, promoter of Literary Scientific Literacy in high school. Qualitative in nature, the research is theoretical, bibliographical.

**Keywords:** Inter/transdisciplinarity. Complex Thinking. Scientific Literacy Literary. Ecoformation.

- 
- 1** Doutor em Ensino de Língua e Literatura. Professor do Curso de Letras do Câmpus de Porto Nacional (UFT). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4972390633610193>. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6458-842X?lang=pt>. E-mail: [moraismario@uft.edu.br](mailto:moraismario@uft.edu.br)
  - 2** Doutora em Letras (UFT). Mestre em Ensino de Língua e Literatura (UFT). Especialização em Leitura e Produção Escrita pela mesma instituição. Graduada em Letras (Licenciatura em Língua Portuguesa/Inglês) pela UFT. Professora efetiva da Seduc/TO e atua no Conselho Estadual de Educação (Assessoria de Educação Superior). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9248635046424377>. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9141-0691>. E-mail: [ceica.ranke@gmail.com](mailto:ceica.ranke@gmail.com)
- 

## Introdução

O presente século tem sido marcado por polícrise (MORIN, 2015). Vivemos uma crise de civilização, de economia global e local, de democracia, de sociedade, da educação, e da humanidade. Grupos de refugiados, terroristas, imigrantes indocumentados reclamam por espaços e direitos até então perdidos para as grandes potências mundiais. Diante das catástrofes planetárias naturais e sobretudo humanas, das demandas impetradas pelas minorias, pelas 'vozes do sul' (SANTOS; MENESES, 2010), que lutam pela valorização e emancipação de suas práticas identitárias e/ou locais, não podemos nos eximir do debate dessas questões na esfera educacional.

Como âncora para as discussões e encaminhamentos dessas questões que afetam tanto o local como o global, o letramento científico literário pensa uma educação planetária, ética, responsável e solidária. É fundamental, portanto, a instituição, o fortalecimento e a ampliação da educação científica literária no ensino médio. Com efeito, a participação dos atores sociais no âmbito da escola básica, na construção do conhecimento científico leva-nos ao interesse pela ciência, facilitando o aprendizado, cuja aptidão conduz-nos a participação nos debates sociais, explicando e dando encaminhamentos das problemáticas das transformações globais e locais atreladas ao ensino de literatura. Nesse sentido, o professor prepara alunos para a investigação científica, na qual o aluno é levado a ter uma postura crítica na sociedade, construindo saberes plurais, solidários e responsivos pela leitura/análise/produção de textos literários e científicos. O aluno é levado, ainda, no letramento científico literário, à investigação de fenômenos heterogêneos no texto literário, em detrimento de fenômenos homogêneos dogmatizados pela crítica, pela escola, pela elite dominante que fomenta o ensino.

Esta investigação, na natureza teórica, bibliográfica, se justifica pela importância da prática da pesquisa no ensino médio, aliada à leitura literária e a produção escrita de gêneros discursivos científicos, que nos ajuda a consolidar uma postura ativa frente ao ensino de literatura e à aprendizagem de gêneros discursivos, de maneira ética, criativa, autônoma, responsável e solidária, facilitando a aproximação dos alunos aos conteúdos, às obras literárias. No âmbito dos estudos da Linguística Aplicada (LA), são ainda incipientes os estudos sobre letramento científico. Quanto aos estudos sobre Letramento Científico Literário (LCL), este estudo traça seus primeiros conceitos como uma alternativa de prática pedagógica no ensino de literatura na educação básica.

Este trabalho discute a conceituação, os aportes teóricos da educação literária ecoformativa e inter/transdisciplinar, bem como apresenta o LCL como proposta de ensino de leitura literária no ensino médio, sendo organizado em três seções, além da introdução, da conclusão e das referências. Em *Pesquisa em LA sob a lógica da interdisciplinaridade, da transdisciplinaridade e do pensamento complexo*, situamos o nosso trabalho no campo da linguística aplicada inter/transdisciplinar. Apresentamos alguns conceitos de inter/transdisciplinaridade. A teoria da complexidade é apresentada como um dos pilares constituintes da transdisciplinaridade. A ideia é mostrar que a realidade, os fenômenos são complexos, retroativos, interligados e interdependentes e isso impacta no modo de ensinar literatura, formar sujeitos solidários e responsivos, enfim, de ver a vida. Em *Educação literária ecoformativa: conceituação e construção da formação humanística planetária*, discutimos a constituição do termo ecoformação, caracterizando a educação literária com a formação individual, ambiental, social e planetária. Em *Letramento científico literário: princípios conceituais, (re)construção de saberes e de atores sociais e contribuição didática*, abordamos o conceito de letramento científico para, a partir de então, constituirmos o LCL. Apresentamos o modelo de LCL, no qual elencamos várias competências em três níveis, a serem desenvolvidas por professores e estudantes colaboradores desde a escola.

## **Pesquisa em LA sob a lógica da interdisciplinaridade, da transdisciplinaridade e do pensamento complexo**

Transição paradigmática da ciência, do direito e da política (SANTOS, 2005), o mundo em movimento, desestabilização, desdogmatização e destradicionalização, 'cultura agorista', relações fluidas, desestabilização e instabilidade do homem contemporâneo que patina sobre o

gelo (BAUMAN, 2001), desvalorização das vozes do sul, do oriente e de países do norte global, periféricos e subdesenvolvidos, em detrimento dos saberes ocidentais; regresso do colonial em busca de direito e de espaço, na forma de imigrantes indocumentados, terroristas e refugiados (migrações em massa pelo mar Mediterrâneo, atualmente) e regresso do colonizador pela remarcação de linhas abissais ou divisórias, fundando um governo indireto, a ascensão do fascismo social e as relações de poder desiguais, globalização hegemônica (SANTOS; MENESES, 2010), problemáticas contemporâneas, desregramento ecológico, exclusão social, exploração sem limites da ecodiversidade, neocapitalismo frenético e desumano na busca de lucro, crise multidimensional (no meio ambiental, na educação, da humanidade, da ciência, da economia, da democracia), pensamento complexo e complexificação do sujeito e da realidade (MORIN, 2006, 2015; PHILLIP JR.; NETO, 2011) são algumas das questões que têm afetado as formas de vida planetária. Com efeito, esses problemas cada vez mais globais, interdependentes e complexos (JAPIASSU, 2006) têm lançado desafios às Ciências Sociais, às Humanas, ao campo da Educação, à universidade e à escola, que ainda mostram persistência em um modo de (re)construir saberes disciplinarizados, portanto, fragmentados, compartimentados.

Abordagem teórica dialógica entre diversas disciplinas, articulação e fusão de saberes e interação dos atores sociais com o meio, são perspectivas que vêm sendo exigidas pela vida e objetos complexos (JAPIASSU, 2006; MORIN, 2006). O paradigma moderno ou cartesiano, caracterizado pela disciplinarização, pela fragmentação do saber, tem dado lugar ao paradigma emergente, que propõe uma integração das disciplinas, dos saberes, do pensamento, das ações, das atitudes, do território, da cultura. Com efeito, a integração das disciplinas e a articulação com os demais saberes, pela lógica da inter/transdisciplinaridade, podem ser consideradas caminhos epistemológicos e metodológicos eficazes para o tratamento da complexidade do real.

A complexidade do problema de pesquisa e das interações sociais, sob a ótica da LA, justificam a articulação e integração de campos de estudos disciplinares e de demais saberes que emergem do senso comum, do campo empírico, visando a compreensão e encaminhamento das questões que se colocam no ensino e nas demais práticas sociais. Com base na perspectiva da dialogia entre várias disciplinas e demais saberes que estão entre e além delas, sem privilegiarmos uma área teórica/prática em detrimento de outra, assumimos a perspectiva de uma LA interdisciplinar (JAPIASSU, 2006; TEIXEIRA, 2007; ALVARENGA *et al.*, 2011, DOS ANJOS, 2015) e transdisciplinar (MOITA LOPES, 1998; JAPIASSU, 2006; PINHO *et al.*, 2015).

Assumimos a abordagem investigativa interdisciplinar, uma vez que reunimos contribuições teóricas originárias de vários campos que estabelecem diálogo entre si, no entorno do ensino de literatura no ensino médio sob a perspectiva do letramento científico. Para citar alguns campos teóricos que atravessam este trabalho: Sociologia, Linguística Aplicada, Letramento Literário, Fenomenologia, Educação, Filosofia, Hermenêutica, Semiótica Literária, Teoria da Literatura, Letramento Científico, Física Quântica.

A LA interdisciplinar é o modo de fazer pesquisa articulando vários domínios do saber, cujo foco de preocupação são problemas sociais no domínio da linguagem. Segundo Teixeira (2007, p. 69), na abordagem interdisciplinar, duas ou mais disciplinas interagem entre si, cuja interação pode “ir da simples comunicação das ideias até a interação mútua dos conceitos, da epistemologia, da terminologia, da metodologia, dos procedimentos, dos dados e da organização da pesquisa”. Para Japiassu (2006), a interdisciplinaridade utiliza elementos ou recursos de duas ou mais disciplinas para a operacionalização de um procedimento pesquisado.

Alvarenga *et al.* (2011) apresentam o histórico, os fundamentos filosóficos e teórico-metodológicos da interdisciplinaridade. Os autores salientam as propostas e reflexões de Jean Piaget e Erich Jantsch apresentadas no I Seminário Internacional sobre Pluri e Interdisciplinaridade, realizado na Universidade de Nice (França), em 1970, como matrizes clássicas no pensamento interdisciplinar contemporâneo, das quais destacaremos a concepção piagetiana. Para Piaget (1972), citado em Alvarenga (2011, p. 36-37), a interdisciplinaridade “trata-se de um segundo nível de colaboração entre disciplinas, ou entre setores heterogêneos de uma mesma ciência que conduz a interações propriamente ditas, isto é, certa reciprocidade dentro das trocas, de maneira que aí haja um total enriquecimento mútuo”. Ainda Alvarenga *et al.* (2011, p. 62), ao discutir a abordagem interdisciplinar como um campo de conhecimento em construção e seus novos desafios, cintando

o documento da Área Interdisciplinar da CAPES (2008), afirmam que a interdisciplinaridade se configura, de fato, como uma nova forma de construção do saber “porque implica trocas teóricas e metodológicas, geração de novos conceitos e metodologias, e graus crescentes de intersubjetividade (entre pesquisadores disciplinares), visando a atender a natureza múltipla de fenômenos com maior complexidade”.

A interdisciplinaridade se inscreve no amplo movimento de reflexão crítica sobre o tipo de avanço e de produção de conhecimento da ciência moderna, caracterizada pelo modelo de pensamento positivista, simplificador e reducionista. Tal paradigma, caracterizado ainda pela multiplicação de disciplinas, de departamentos e currículos na universidade, pela hipervalorização das disciplinas compartmentadas, encontra-se em crise, como apontam Teixeira (2007), Santos (1995) e Alvarenga *et al.* (2011). Na educação, de modo geral, predomina esse modelo da ciência moderna, dita ‘sem consciência’, “em razão da ambivalência de seus resultados, que trazem benefícios, mas igualmente riscos” como afirma Fernandes (2008), citado por Alvarenga *et al.* (2011, p. 3).

Ao contrário da razão disciplinar, que reduz a relação dialógica e o potencial crítico, diminuindo a ação do professor na sua capacidade criadora, a interdisciplinaridade conduz a uma nova estrutura de pensamento que auxilia no transcender das mudanças aumentando o poder dialógico, integrando o compartilhar de saberes e conferindo maior autonomia e segurança no que se pensa, fala e cria (DOS ANJOS, 2015, p. 38).

Assumimos, igualmente, a perspectiva de uma LA transdisciplinar, com base, sobretudo, nos estudos de Moita Lopes (1998). A instauração da transdisciplinaridade ocorre quando uma disciplina consegue “fecundar as abordagens de outra, privilegiando sua ‘dependência do contexto’ e assumindo o primado da inteligibilidade sistêmica sobre a possibilidade analítica” (JAPIASSU, 2006, p. 44).

A LA, indo na contramão do modo de fazer pesquisa disciplinarmente que prevalece em larga escala na universidade, tem se destacado no campo da pesquisa transdisciplinar, ao articular diversas disciplinas, demais saberes que escapam ao campo disciplinar, vários pesquisadores em pesquisas grupais, em torno de um problema, a fim de entendê-lo e/ou resolvê-lo. No entanto, não é fácil trabalhar nessa perspectiva, por isso desafiador. Para Japiassu, a investigação transdisciplinar na universidade é movida por uma utopia:

[...] torna-se imprescindível que abandonemos a rotinização e as falsas seguranças de que ainda se vangloriam nossas disciplinas isoladas e nos entreguemos ao sonho da aventura transdisciplinar concertativa apresentando-se como um meio de compensar as lacunas de um pensamento científico mutilado pela especialização e exigindo a restauração de um pensamento globalizante em busca de unidade, por mais utópica que possa parecer (JAPIASSU, 2006, p. 17).

Acreditamos que uma concepção transdisciplinar de produzir conhecimento dialoga com diversas áreas do conhecimento e demais saberes, com enfoque nos problemas dos atores sociais, encapsulados em aspectos políticos, econômicos, ideológicos, hegemônicos, socioculturais e/ou sócio-históricos. No aprofundamento da concepção transdisciplinar, citamos os seis pontos propostos por Moita Lopes (1998), que caracterizam a LA, como área de investigação inter/transdisciplinar. Os pontos têm como fundamento o Modo 2 de produção de conhecimento da transdisciplinaridade, descritos por Gibbons *et al.* (1995), citados pelo autor, a saber: a) contexto de aplicação; b) conhecimento teórico e prático; c) tipo de conhecimento: participativo e colaborativo; d) conhecimento altamente contextualizado; e) responsabilidade social e divulgação dos resultados; e f) realidade complexa.

Destacamos o ponto f, a realidade complexa, que caracteriza a investigação em LA

transdisciplinar. Segundo Moita Lopes (1998), já é bastante comum na área de LA a consciência de que a realidade com que o pesquisador se depara, ao tentar entender e resolver problemas da prática do uso da linguagem, da interação sociodiscursiva, é extremamente complexa. Tal complexidade tem levado à compreensão da importância de se trabalhar a partir de abordagens transdisciplinar. De fato, “os limites disciplinares não dão conta da complexidade do que se estuda”, como pensa Moita Lopes (1998, p. 126).

Santos (1995), citado em Alvarenga *et al.* (2011, p. 13) afirma que a ciência moderna, fundada no positivismo cartesiano, “concebe somente a existência de duas formas de conhecimento científico: as disciplinas formais da lógica e da matemática, e as ciências empíricas, segundo o modelo mecanicista das ciências naturais”. Este modelo hegemônico tem como primado uma visão mecanicista e objetivista dos fenômenos naturais, o que suscita uma redução da interpretação, da construção teórica e metodológica do conhecimento científico, sobretudo em razão da disciplinarização. Os grandes modelos estruturantes do pensamento ao longo dos últimos 2500 anos no Ocidente, o mitológico, o filosófico e o teológico, na perspectiva da Ciência Moderna, são substituídos pelo quarto, o científico, de cunho positivista, totalitário e reducionista, conforme defende Sommerman (2006, 2012). Acreditamos que a crítica aos limites de seus princípios (da Ciência Moderna) passa a se configurar como uma forma de reconhecimento da interdisciplinaridade e da transdisciplinaridade, como formas alternativas de produção do conhecimento científico, perante a complexidade do mundo atual.

As características do paradigma da ciência moderna ou os Pilares da Certeza da Ciência Clássica, conforme Morin (2000), são quatro: (1) da ordem (concepção determinística e mecânica do mundo, o universo é uma máquina perfeita, regido por leis imperativas. Por detrás de qualquer desordem existe uma ordem a ser descoberta pela ciência); (2) da separação (princípio cartesiano – para estudar um fenômeno ou resolver um problema é preciso decompô-lo em elementos simples. Fenômeno da hiperespecialização e compartimentação disciplinar. Separação entre o sujeito cognoscente (investigador) do objeto do conhecimento (investigado); (3) da redução (separabilidade – tende a reduzir o conhecimento àquilo que é formalizável, quantificável, mensurável); e (4) da razão centrada na lógica formal (caráter absoluto da lógica indutivo-dedutivo-identitária). Estes pilares, ao estreitar a racionalidade, excluindo o senso comum, outras formas de construção saberes não dão conta do estudo de fenômenos complexos.

As leis universais e da natureza, o mundo, o caos, a ecologia, o pesquisador, os objetos e atores participantes/colaboradores da pesquisa são complexos. Os alunos, o ambiente escolar e extraescolar, enquanto corpora da pesquisa, são complexos. A complexidade dos fenômenos, na nossa concepção, é uma colcha de retalhos de várias cores e de formato geométrico híbrido. Para Morin (2006), a complexidade é um conjunto de constituintes heterogêneos inseparavelmente associados: o uno e o múltiplo são paradoxos, é o tecido de acontecimentos, ações, interações, retroações, determinações, acasos, que constituem o nosso mundo fenomenal. Ainda, para o autor, a complexidade apresenta-se com os traços da confusão, do inextricável, da desordem no caos, da ambiguidade, da incerteza, do movimento instável do mundo.

Diante da complexidade do mundo, a pesquisa em LA inter/transdisciplinar procurar entender e resolver problemas práticos no uso da linguagem, estabelecendo a ordem nos fenômenos, rejeitando a desordem, afastando as incertezas, clarificando e retirando a ambiguidade, dando encaminhamento das demandas dos atores sociais. No entanto, tais operações, necessárias à inteligibilidade, à construção do conhecimento científico, não podem se tornar cega, não podem eliminar os caracteres do complexo dos fenômenos investigados. A operação, em suma, deve resguardar a complexidade constituinte da natureza do ser e do mundo. Assim, entendemos que o trabalho do linguista aplicado, com base em Morin (2006), diante do pensamento complexo, é tecer conjuntamente, enlaçando os sentidos das práticas sociais na pesquisa, valorizando as interações, as ações, as retroações que movem o mundo dos atores sociais.

Edgar Morin sistematiza os princípios operadores do pensamento complexo em sete operadores: 1) princípio sistêmico-organizacional (relação conhecimento do todo ao das partes, interligações dinâmicas e complexas); 2) princípio hologramático (articulação entre pares binários e ternários); 3) princípio retroativo (processos autorreguladores – rompem com a causalidade

linear; retroalimentações – causa age sobre o efeito e este age sobre a causa); 4) princípio recursivo (dinâmica processual em espiral evolutiva do sistema; retroação reguladora – produtos e os efeitos são causadores e produtores do que produzem); 5) princípio dialógico (convivência das noções antagônicas – transformá-las por meio de processos organizadores de natureza complexa); 6) princípio auto-eco-organizador (sistemas são vivos – produzem e organizam a si próprios); e 7) princípio da reintrodução do sujeito cognoscente – construção do conhecimento (conhecimento gera subjetividade, cultura, história e reconstrói os saberes prévios dos sujeitos). Moraes e Valente (2008) propõem mais três operadores: 1) princípio ecológico da ação (lógica da incerteza – nossas ideias e ações se inserem na aleatoriedade, na imprevisibilidade do ambiente natural e cultural); 2) princípio da enação (toda ação cognitiva é guiada; a cognição é possibilidade de entrar em um mundo compartilhado); e 3) princípio ético (ética complexa – de compreensão humana, religião, de convivência com a contradição; fé ética é o amor – valorização da fraternidade, da solidariedade, da igualdade, da liberdade, da democracia). Esses operadores procuram articular o todo com as partes, impactam o modo de pensar complexo, potencializa a relação sujeito-objeto na ecologia das ações na pesquisa, articula, interage a disjunção em conjunção complexa. Esses princípios, na ação investigativa do pesquisador, se constituem como um método antimétodo da complexidade (SUANNO, 2015). Para Sá (2015, p. 51),

[...] o pensar complexo contribui para alargarmos nossa concepção de homem, de mundo, de sociedade, de cultura, de ciência etc. Porque apresenta-nos um mundo no qual os fenômenos são ou estão interligados, são interdependentes e, também, retroagem num processo recursivo permanente.

O conhecimento de conceitos associados à complexidade abordados por Morin (2006) é necessário para a busca do entendimento e resolução de problemas no âmbito da linguagem. Os conceitos são: (a) auto-organização (conformação de sistemas não-determinados); (b) *autopoiése* (sistema organizado como único produto de si mesmo); (c) autossimilaridade (fractalidade, repetição escalonada de padrões organizacionais); (d) imprecisão (incomensurabilidade, não-quantificação); (e) conectividade (ligação em rede das partes de um sistema), (f) correlação (intercâmbio entre as partes de um sistema); (g) diversidade (multiplicidade das formas componentes de um sistema); (h) emergência (propriedade de um sistema que retroage sobre as partes); (i) fluxo (sequenciamento dinâmico e comunicativo dos sistemas); (j) imprevisibilidade (não-causalidade, descontrole sobre variáveis interferentes); (k) metadimensionalidade (percepção de propriedades manifestas); (l) paradoxo (contrariedade a pressupostos lógicos ou aparentemente incontestes); (m) potencialidade (possibilidade ou probabilidade de realização ou elevação); (n) retorno (caráter cíclico e periódico dos fenômenos); e (o) ressonância (vibração provocada por ondas, frequências emitidas à distância).

Destacamos nesta discussão o item l (paradoxo). A contrariedade a pressupostos lógicos e aparente incontestes é admitida em razão da ambivalência do mundo, da desordem que operam no caos. Alvarenga *et al.* (2011), citando Nicolescu (1999), afirma que a indução, a dedução e os três axiomas identitários de Aristóteles garantem a legitimidade formal das teorias e dos raciocínios situados na ciência moderna. Os axiomas aristotélicos encerram uma dada realidade e coadunam com o princípio da ordem mencionado por Morin (2006), anteriormente descrito.

Apresentamos esses axiomas para mostrar como eles não condizem com a realidade complexa que opera no mundo. Com efeito, eles não caracterizam a LA transdisciplinar, que tem como entendimento a realidade complexa dos objetos, dos atores sociais. Na linguagem lógica, os axiomas identitários de Aristóteles são assim representados: a) Identidade (A é A); b) Não contradição (A não é A e não A ao mesmo tempo); e c) Terceiro excluído (não existe um terceiro termo T (T refere-se a terceiro, portanto qualquer signo poderá ser usado para substituí-lo nesta representação) que seja, ao mesmo tempo, A e não A  $\rightarrow$  A é A ou não A).

Ao interpretar tais axiomas, Alvarenga *et al.* (2011) observa que o princípio da contração é excluído pelo terceiro excluído, que não pode ser A e não A ao mesmo tempo. Notamos que, na ciência moderna, norteadas por tais axiomas, não é possível a concepção do princípio da contradição, como apresenta Aristóteles no segundo princípio. Na lógica da complexidade que opera na LA transdisciplinar, A é A, mas poder ser A e não A ao mesmo tempo, ou seja, A pode ser B, C, M etc.,

ou todos ao mesmo tempo, incluindo, portanto, um terceiro excluído pela lógica formal.

A lógica binária de Aristóteles não dá conta de explicar a diversidade e o paradoxo das manifestações planetárias e universais, a multiformidade das manifestações de energia em nosso mundo, a multissemiose das significações sociointeracionistas entre atores sociais nas suas variadas formas de vida com o meio. Para Planck, pai da Física Quântica, a realidade é uma contradição dinâmica, caracterizada pelo dualismo antagonista. Tais contradições, dualismos e paradoxos configuram a lógica da complexidade. Segundo este físico, “as dualidades surgem a cada momento e nada se virtualiza (ou se potencializa) o suficiente para que o seu contraditório se atualize ao ponto que o princípio de não-contradição, fundamento da lógica clássica, possa testemunhar sua validade” (ARAGÃO, 2011, p. 6).

Com base na lógica quântica, no princípio de contradição e no dualismo paradoxal, Nicolescu (1999) formula os três pilares da transdisciplinaridade: (1) os diferentes níveis de realidade (vários níveis de realidade ao mesmo tempo, revolução quântica questiona o dogma filosófico contemporâneo de que há um único nível de realidade); (2) a teoria da complexidade (dualismo antagônico da realidade, complexidade da mente humana, o todo não é a soma das partes, o todo é mais do que a soma das partes, o todo é simultâneo mais e menos que a soma das partes (SUANNO, 2015)); e (3) a lógica do terceiro incluído (existe um terceiro termo T (T de terceiro) que seja, ao mesmo tempo, A e não A  $\rightarrow$  A é A ou não A. Os opostos são antes contrários, a tensão entre os contrários promove uma unidade que inclui e vai além da soma dos dois opostos).

É dentro desse quadro evolutivo que se compreende o “pensamento complexo” e a sua “lógica transdisciplinar”, desenvolvida por Basarab Nicolescu. O desenvolvimento da física quântica levou ao aparecimento de pares de contraditórios mutuamente exclusivos (A e não-A): onda e corpúsculo, continuidade e descontinuidade, separabilidade e não separabilidade, causalidade local e causalidade global, simetria e quebra de simetria, reversibilidade e irreversibilidade do tempo (ARAGÃO, 2011, p. 14).

O paradigma da complexidade, portanto, se fundamenta na contradição que opera o mundo, no dualismo do tempo e do espaço, dos corpos e das ondas, da linearidade e da não-linearidade. Nesse sentido, as descobertas da física quântica do início do século XX, com os estudos de Max Planck (natureza da luz, ondas eletromagnéticas, frequências da luz, quantum) e Albert Einstein (teoria da relatividade), por exemplo, bem como descobertas atuais em vários campos da ciência, são essenciais para revelar que os fenômenos apresentam comportamentos que escapam à lógica binária, ao paradigma clássico da ciência moderna. Até mesmo nas dimensões muito pequenas, no interior do átomo, os fenômenos apresentam comportamentos que não respondem à lógica aristotélica, visto que na microfísica os opostos se complementam. Com efeito, a física quântica subsidiou elementos para a formulação de um novo instrumento conceitual, chamado por Nicolescu (1999) de Lógica do Terceiro Incluído.

Para a Mecânica Quântica, no âmbito da microfísica, o mundo atômico e o subatômico são importantes para o entendimento dos comportamentos dos fenômenos. Igualmente, entendemos que a complexidade, a contradição, os comportamentos ambivalentes e a complementaridade dos opostos são basilares para o desenvolvimento de pesquisa em LA transdisciplinar, visto que os objetos e os agentes são complexos. Entendemos que os atores sociais, na perspectiva da pesquisa em LA transdisciplinar, somos um mundo subatômico e atômico em constante movimento. Também somos átomos no pântano da vida, inseridos na diversidade ecológica, cultural, política, ideológica e econômica das práticas sociais. Se toda matéria é constituída por átomos, somos matérias em rotação e translação nas práticas locais e translocais, formados de pequenas partículas atômicas.

Para a física quântica, como matéria atômica, estamos em expansão no tempo e no espaço. Entretanto, diante das leis da complexidade que regem o nosso mundo, somos, além de matéria, ondas gravitacionais. Como tais ondas, somos e atuamos em um ambiente dinâmico, o palco

da nossa existência. Uma existência dupla e heterogênea, para si e para o outro nas práticas de interação no âmbito da linguagem. Somos ondas que se propagam no tempo e no espaço das práticas sociais. Somos um tecido planetário. Um tecido de matéria e forma variados, visto que a vida é complexa, ambivalente. Nesse caminhar existencial, a LA transdisciplinar, na contramão da lógica convencional do positivismo, da ciência moderna, busca entender a matéria atômica e as ondas que nos constituem enquanto atores sociointeracionistas, ontogenética e filogeneticamente, na lógica da contradição, do terceiro incluído, entendido aqui, como a inclusão das vozes marginalizadas, dos agentes pertencentes a grupos minoritários.

Tendo como parâmetro o movimento e os comportamentos heterogêneos e ambivalentes dos fenômenos e/ou atores, a velocidade do tempo e do espaço que se contrai com a cultura do ciberespaço, o impacto da aceleração dos meios multimidiáticos nos corpos e nos fenômenos que envolvem atores humanos, acreditamos que a LA transdisciplinar pode contribuir para o entendimento e resolução de problemas complexos no campo da linguagem, da interação humana, visto que procura mobilizar, metodologicamente, várias áreas do conhecimento e demais saberes.

### **Educação literária ecoformativa: conceituação e construção da formação humanística planetária**

A educação literária ecoformativa e inter/transdisciplinar visa, sobretudo, ao cumprimento do dispositivo estabelecido para o ensino médio pela Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional/1996, que defende o aprimoramento do educando, numa perspectiva humanística, com formação ética e com o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico.

A perspectiva da inter/transdisciplinaridade da educação literária, que se inscreve no âmbito das investigações da LA, busca contribuir para a formação crítica, transformadora, humanizadora e solidária dos colaboradores. A interação entre disciplinas do conhecimento, como teoria da literatura, artes, sociologia e língua portuguesa, e a dialogia com outros saberes do senso comum, portanto, não científicos, contribuem para a construção de saberes a partir da leitura textual, de práticas de escritas, das experiências empíricas compartilhadas entre docentes e colaboradores no trabalho com gêneros literários.

A educação literária ecoformativa, como a concebemos, deriva do princípio da escola criativa e da ecoformação. A educação criativa prioriza a relação da leitura textual literária com as questões/probleáticas da realidade, buscando formar nos educandos competências, valores e atitudes que preparem para a vida, bem como procura desenvolver a solidariedade, a responsabilidade, o respeito e a harmonia pessoal, coletiva e planetária. “As escolas criativas são aquelas que vão adiante do lugar de que partem, oferecem mais do que têm e ultrapassam o que delas se espera, reconhecem o melhor de cada um e crescem por dentro e por fora, buscando o bem-estar individual, social e planetário” (ZWIEREWICZ, 2011, p. 144).

Os princípios da ecoformação estimulam a aproximação da escola da vida real, a abertura às problemáticas reais do meio ambiente, a construção de uma visão sistêmica, globalizadora e transdisciplinar da realidade. A interação entre e além das disciplinas e dos saberes, o trabalho em equipe, o uso de metodologias ativas e reflexivas e a implicação dos envolvidos são estímulos da educação ecoformativa (MALLART, 2009 apud ZWIEREWICZ, 2011).

Pensar a educação literária ecoformativa é fomentar a interação dialética do sujeito tanto com o meio ambiente (ecoformação), quanto com o meio social (bioformação), de forma intrapessoal e interpessoal. Na junção dos termos, concebemos a ecoformação, na qual os atores sociais são preparados para a vida individual, coletiva a nível de comunidade e planetária, numa relação de complementaridade, ou seja, somos parte do outro. A existência ecoformativa, assim, é pautada pela relação responsiva, ética e solidária do sujeito consigo mesmo e com o outro.

Na educação literária ecoformativa, as fronteiras sociais são desestabilizadas, os conhecimentos são partilhados, reinscritos e reconfigurados. Nessa perspectiva, as linhas divisórias da sociedade, da globalização hegemônica, do capitalismo segregador, do pensamento abissal (no qual considera o conhecimento científico eurocêntrico como superior e legítimo, aniquilando outras formas e lugares de produção de saberes), de que fala Santos (2010), são destruídas. Por

outro lado, o pensamento pós-abissal, para Santos (2010, p. 52), “parte do reconhecimento de que a exclusão social no seu sentido amplo toma diferentes formas conforme é determinada por uma linha abissal ou não-abissal”. Para o autor, a primeira condição para um pensamento pós-abissal é a copresença, significando que práticas e agentes assumem posições igualitárias, de ambos os lados da linha. “Como ecologia de saberes, o pensamento pós-abissal tem como premissa a ideia da diversidade epistemológica do mundo, o reconhecimento da existência de uma pluralidade de formas de conhecimento além do conhecimento científico” (SANTOS, 2010, p. 54).

A ecoformação é caracterizada pela educação para a cidadania planetária e pela ecopedagogia. A educação para a cidadania planetária assenta no desenvolvimento (firmado em princípios, valores e atitudes) de uma visão unificadora do planeta e da sociedade mundial, combatendo as desigualdades sociais. “Essa visão rompe com a visão etnocêntrica ocidental e com os valores impostos pelo processo de globalização, que têm aumentado as desigualdades sociais. Ao contrário, pensar em cidadania planetária significa desenvolver valores cooperativos, de inclusividade, reciprocidade e complementaridade (SANTOS, 2006, p. 618).

Ao propor uma nova visão do conhecimento, Morin (2006) configura uma educação para o futuro que substitua a visão de saberes desunidos, divididos, compartimentados por uma visão interdisciplinar, transdisciplinar, transversal, multidimensional, transnacional, global e planetária. Para tal, a educação deveria tornar evidente no conhecimento seu contexto, o global, o multidimensional, o transdisciplinar e a lógica da complexidade que governa os atores sociais e os não-sociais. Com essa perspectiva, Santos (2006) afirma que a educação para cidadania planetária “implicaria em uma discussão dos conhecimentos por meio da relação entre o todo e as partes em suas multidimensões (histórica, econômica, sociológica, religiosa...) dentro de unidades complexas, em que seus elementos são vistos como inseparáveis e constitutivos da totalidade”. Já a ecopedagogia, caracterizadora da ecoformação, tendo como pano de fundo o paradigma da complexidade, a física quântica, a lógica do terceiro incluído, os diferentes níveis de realidade, fundamenta-se “na diversidade e independência da vida; na preocupação comum da humanidade de viver com todos os seres do planeta; no respeito aos Direitos Humanos; nos valores da sustentabilidade; na justiça, equidade e comunidade; e na prevenção do que pode causar danos” (SANTOS, 2006, p. 618).

### **Letramento científico literário: princípios conceituais, (re)construção de saberes e de atores sociais e contribuição didática.**

Os termos alfabetização científica (AC) e letramento científico (LC) utilizados nas literaturas nacionais analisadas remetem a traduções da nomenclatura em inglês *scientific literacy*. Em várias publicações em língua inglesa esse termo encontra-se em discussão (HURD, 1998; DEBOER, 2000; AKDUR, 2009). Nesta investigação, adotamos o termo LC em detrimento da nomenclatura AC, por dois motivos: a) a alfabetização científica relaciona-se ao domínio da linguagem científica, enquanto que o letramento científico tem sido considerado no sentido do uso da prática social, ou seja, “busca-se enfatizar a função social da educação científica, contrapondo-se ao restrito significado de alfabetização escolar” (SANTOS, 2007, p. 479); e b) nosso objeto de investigação da linguagem situa-se em um contexto de aplicação social, em cuja observação nos pautamos por aspectos fundamentais da LA, que é transformadora e sensível ao contexto social, político, cultural e ideológico.

Na visão de Santos (2007, p. 480), o LC procura compreender os fenômenos que afetam os atores sociais, de modo a leva-los à tomada de atitude frente aos desafios que se colocam para a produção do conhecimento e da inovação tecnológica, afirma o autor, “o letramento dos cidadãos vai desde o letramento no sentido do entendimento de princípios básicos de fenômenos do cotidiano até a capacidade de tomada de decisão em questões relativas à ciência e tecnologia”. O pesquisador justifica o emprego do termo letramento para enfatizar a função social da educação científica, que se contrapõe ao significado restrito de alfabetização escolar, que preconiza o ensino do saber ler e escrever, enquanto domínio técnico e simbólico dos signos linguísticos. Assim, “o letramento científico e tecnológico seria a condição de quem não apenas reconhece a linguagem

científica e tecnológica, mas cultiva e exerce práticas sociais que usam tal linguagem” (SANTOS; MORTIMER, 2001, p. 96).

A expressão *Scientific literacy* em língua inglesa é empregada, entre outras significações, para se referir a uma visão de produção, interpretação e implicações do conhecimento científico que contrasta com a ideia simples de aprendizagem da leitura e escrita da alfabetização escolar. Para DeBoer (2000, 594), o LC “define o que o público deve saber sobre a ciência, a fim de viver de forma mais eficaz no que diz respeito ao mundo natural”. O conceito de LC proposto por Akdur (2009) compreende, além do domínio da técnica do fazer científico, das habilidades e competências discursivas e metodológicas, a relação substancial com a aplicação de conceitos na vida corrente, com a transformação do meio social por intervenção de atitudes responsivas. A partir de uma revisão sumarizada da literatura sobre o LC, Akdur (2009, p. 15-16, tradução nossa) afirma que o

Letramento científico é a compreensão que os indivíduos têm da ciência. Indivíduos cientificamente letrados compreendem a natureza da ciência, entendem e aplicam alguns conceitos científicos importantes na vida diária, compreendem os processos de uso da ciência para resolver problemas, entendem o impacto da ciência e da tecnologia na sociedade e meio ambiente, têm habilidades científicas e técnicas, e apreciam os valores que estão subjacentes à ciência ou atitudes relacionadas com a ciência. Letramento científico inclui mais do que apenas a compreensão dos conceitos da ciência. Letramento científico também envolve o conhecimento dos processos que criam os conceitos (ou inquérito rigoroso) e organização (natureza da ciência).

O LC, como prática social que usa a escrita e leitura científicas, encaixadas em questões de poder, de ideologia e de cultura, implica uma participação ativa dos atores na sociedade, numa perspectiva de igualdade social, solidária e responsiva,

[...] em que grupos minoritários, geralmente discriminados por raça, sexo e condição social, também pudessem atuar diretamente pelo uso do conhecimento científico (Roth & Lee, 2004). Isso requer também o desenvolvimento de valores (Santos & Schnetzler, 1997), vinculados aos interesses coletivos, como solidariedade, fraternidade, consciência do compromisso social, reciprocidade, respeito ao próximo e generosidade. Eles estão relacionados às necessidades humanas e deveriam ser vistos como não subordinados aos valores econômicos (SANTOS, 2007, p. 480).

Na pauta do LC, os saberes e os atores sociais são (re)construídos socialmente. Portanto, é necessária a inclusão dos atores em questões sociais. Isso implica o fortalecimento dos indivíduos quanto à compreensão e discussão do conhecimento científico e de sua aplicabilidade na sociedade, na resolução de problemas, na promoção das formas de vida mais humana, solidária, ética e ecossustentável.

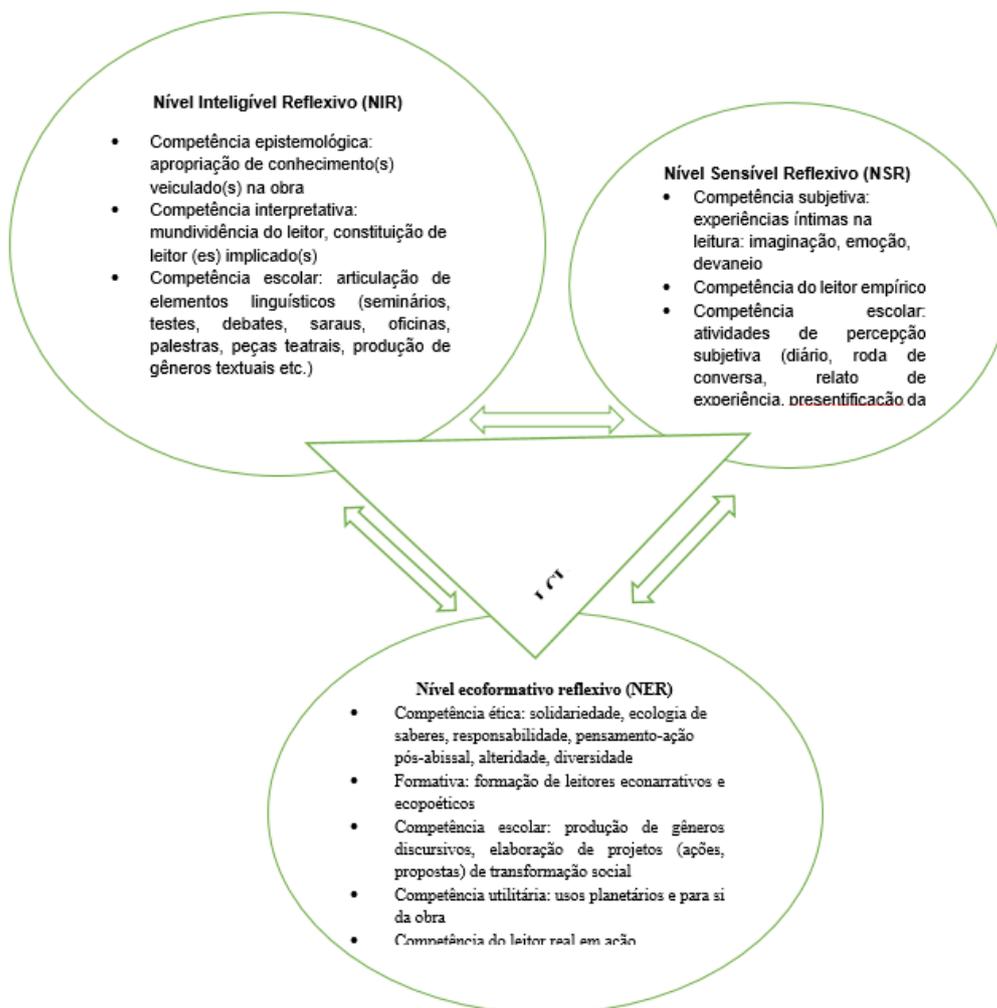
Constituímos o letramento científico literário (LCL) a partir da fusão dos conceitos de letramento(s) com os do LC. O letramento é visto como domínio de um conjunto de práticas políticas, culturais e sociais, baseadas na escrita, enquanto sistema simbólico e tecnológico, envolvendo atitudes, ideologias, relações de poder e ações diversas realizadas na interação social. Já o termo LC busca enfatizar a função social da educação científica, contrapondo-se ao significado restrito de alfabetização escolar. Nesta função do LC, os atores sociais são levados a entender princípios-base de fenômenos do cotidiano até a capacidade de tomada de decisão em pontos relativos à ciência e tecnologia.

Da fusão desses conceitos, constituímos o LCL como um conjunto de conhecimentos veiculados pela obra literária que enformam as práticas sociais, cuja (re)construção se efetiva entre os atores, que buscam, pela mediação do domínio da técnica da escrita e da leitura da linguagem científica e literária e dos gêneros discursivos científicos e (eco)narrativos no ensino, a promoção da

cidadania global solidária e participativa, a ecoformação, a emancipação e o empoderamento das minorias periféricas, a despolitização das formas de vida dominantes e a ecossustentabilidade.

Caracterizamos o LCL como um modelo triádico. O modelo é constituído de três níveis, nos quais residem várias competências que os identificam. O primeiro nível é o inteligível reflexivo (NIR), constituído pelas competências: (a) epistemológica (apropriação de conhecimento(s) veiculados (s) pela obra); (b) ecoformativa (econarrativa, eco-poética, ecologia de saberes); (c) interpretativa (mundividência); e (d) do leitor modelo (leituras desenhadas pelo texto). O segundo nível é o sensível reflexivo (NSR), constituído de duas competências: a (a) subjetiva (devaneio, imaginação, emoção); e a (b) do leitor empírico (ecos íntimos do sujeito leitor). O terceiro nível, o ecoformativo da ação (NEA), é uma confluência dos outros dois níveis, ou seja, ele é alimentado pelos níveis inteligível e sensível. Este nível mobiliza as seguintes competências: (a) ética (solidariedade, responsabilidade, pensamento-ação pós-abissal); (b) proativa; (c) sociointeracionista; (d) dialógica (alteridade); (e) utilitária (usos planetários e para si da obra; e (f) do leitor real (impelido para a ação, formação humanizadora do leitor). Na figura 1, evidenciamos a distribuição desses níveis e de suas competências:

**Figura 1.** Modelo triádico do Letramento Científico Literário



**Fonte:** Elaborado pelos autores.

Os níveis apresentados na figura, por questões didáticas, estão em separados. No entanto, no âmbito da educação literária ecoformativa e inter/transdisciplinar, como a concebemos neste trabalho, esses níveis dialogam entre si a partir da mobilização de conhecimentos de várias disciplinas e outros saberes do senso comum, da intuição, da emoção, do campo empírico. Nesse sentido, o

LCL, na leitura de obras literárias e nas práticas de escrita de textos discursivos na escola média, como resenha, resumo, fichamento, pode contribuir com o ensino de literatura, visto que procura estabelecer um diálogo entre diferentes disciplinas (teoria literária, fenomenologia, sociologia, história, direito etc.) e, ao mesmo tempo, busca avançar no reconhecimento e (re) construção de outros saberes, no sentido de se atingir o objetivo da formação planetária dos sujeitos.

## Considerações Finais

Pensar e instituir uma educação literária planetária – com base nas propostas de Edgar Morin, a partir do reconhecimento da complexidade, na qual os fenômenos são ou estão interdependentes, interligados, globalizados, retroagindo e interagindo conjuntamente, bem como da urgência de se desenvolver pesquisa, ensino e extensão em conhecimento interdisciplinar e de saberes transdisciplinar – representam desafios e mudanças no paradigma tradicional, que pensa, disciplinarmente, o trabalho docente, o currículo e a ensino e aprendizagem.

As crises planetárias, as novas demandas sociais, a necessidade da manutenção da vida no globo, o reconhecimento da produção de saberes para além da ciência moderna e a lógica do paradigma emergente que valoriza a inter/transdisciplinaridade demandam a criação de projetos criativos e ecoformativos e de estratégias que favoreçam a (re)construção de novas formas de ensinar e aprender na escola e fora dela, na leitura do texto literário, bem como de outros gêneros, visando a transformação da realidade e da condição solidária, responsável, ética e emancipadora dos sujeitos.

A proposta do LCL, na abordagem do texto literário, a partir dos níveis inteligível reflexivo e sensível reflexivo (situados no plano da percepção textual, da análise, da imaginação) e do nível ecoformativo da ação (situado no plano da humanização do sujeito, que favorece a transformação da realidade), configura-se como uma estratégia inter/transdisciplinar. O LCL busca refletir a formação do sujeito para o meio ambiente, para a sua relação com o social, para a sua conscientização. A educação literária ecoformativa procura contribuir para a modificação do ser humano na relação homem-meioplanetário-sociedade e na interação consigo mesmo. Somos todos conectados e, desse modo, entendemos o outro em nós mesmos. Somos parte do outro. A nossa existência coletiva e individual é pautada pela contribuição do outro.

## Referências

AKDUR, Tunk Erdal. **Scientific Literacy: the development of some componentes of scientific literacy in Basic Education.** Ankara: VDM, 2009.

ALVARENGA *et al.* Histórico, fundamentos filosóficos e teórico-metodológicos da interdisciplinaridade. *In:* PHILIPPI JR., Arlindo; NETO, Antônio, J. Silva. **Interdisciplinaridade em ciência, tecnologia & inovação.** Barueri: Manole, 2011. p. 3-68.

ARAGÃO, Gilbraz S. **Teologia, transdisciplinaridade e física: uma nova lógica para o diálogo inter-religioso.** 2011. Disponível em: <http://www.unicap.br/observatorio2/wp-content/uploads/2011/02/sobre-TEOLOGIA-transdisciplinaridade-e-f%C3%ADsica.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2016.

BAUMAN, Z. **Modernidade Líquida.** Trad. Plínio Dentzien. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2001.

DEBOER, George E. scientific literacy: another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. **Journal of research in science teaching**, Malden (USA), v. 37, n. 6, p. 582 – 601, 2000.

DOS ANJOS, Maylta Brandão. Interdisciplinaridade na condução docente: impressões a partir da vivência. *In:* PINHO, Maria José de *et al.* (orgs.). **Complexidade, interdisciplinaridade e**

**transdisciplinaridade na educação superior.** Goiânia: Espaço Acadêmico, 2015. p. 33-48.

HURD, Paul Dehart. Scientific Literacy: New Minds for a Changing World. **John Wiley & Sons**, Malden (USA), Inc. *Sci ed.* 82, p. 407-416, 1998.

JAPIASSU, H. **O Sonho transdisciplinar e as razões da filosofia.** Rio de Janeiro: Imago, 2006.

MORIN, Edgar. A Epistemologia da complexidade. *In:* MORIN, E.; LE MOIGNE, J.-L. **A Inteligência da complexidade.** 3. ed. São Paulo: Peirópolis, 2000. p. 43-137.

MORIN, Edgar. Ética e imaginário. *In:* PENA-VEJA, A.; ALMEIDA, C.R.S; PETRAGLIA, I. (Orgs.). **Edgar Morin: ética, cultura e educação.** 2. ed. São Paulo: Cortez, 2003.

MORIN, Edgar. **Introdução ao pensamento complexo.** Trad. Eliane Lisboa. Porto Alegre: Sulina, 2006.

MORIN, Edgar. **Ensinar a viver:** manifesto para mudar a educação. Trad. Edgard de Assis Carvalho e Mariza Perassi Bosco. Porto Alegre: Sulina, 2015.

MOITA LOPES, Luiz Paulo da. A transdisciplinaridade é possível na Linguística Aplicada no Brasil. *In:* SIGNORINI, Inês; CAVALCANTE, Marilda (orgs). **Linguística Aplicada e Transdisciplinaridade:** questões e perspectivas. Campinas: Mercado das Letras, 1998, p. 113-128.

NICOLESCU, Basarab. **O Manifesto da Transdisciplinaridade.** Tradução Lúcia Pereira de Souza. São Paulo: TRIOM, 1999.

PHILIPPI JR., Arlindo; NETO, Antônio, J. Silva. **Interdisciplinaridade em ciência, tecnologia & inovação.** Barueri: Manole, 2011.

PINHO, Maria José de *et al.* (orgs.). **Complexidade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade na educação superior.** Goiânia: Espaço Acadêmico, 2015.

SÁ, Ricardo Antunes de. Em busca de uma pedagogia para o pensar complexo. *In:* PINHO, Maria José de *et al.* (orgs.). **Complexidade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade na educação superior.** Goiânia: Espaço Acadêmico, 2015. p. 49-56.

SANTOS, Boaventura de Sousa. **Introdução a uma ciência pós-moderna.** Porto: Afrontamento, 1995.

SANTOS, Boaventura de Sousa. **A crítica da razão indolente:** contra o desperdício da experiência. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

SANTOS, Boaventura de Sousa. Para além do pensamento abissal: das linhas globais a uma ecologia de saberes. *In:* SANTOS, Boaventura de Sousa, MENESES, Maria Paula (Orgs). **Epistemologias do Sul.** São Paulo: Cortez, 2010.

SANTOS, Boaventura de Sousa, MENESES, Maria Paula (Orgs). **Epistemologias do Sul.** São Paulo: Cortez, 2010.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Letramento em química, educação planetária e inclusão social. **Quim. Nova**, São Paulo, v. 29, n. 3, p. 611-620, 2006.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios, **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 12 n. 36, p.

474 - 550, 2007.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, Belo Horizonte, v.7, n.1, p.95-111, 2001.

SOMMERMAN, Américo. **Inter ou transdisciplinaridade?:** da fragmentação disciplinar ao novo diálogo entre os saberes. São Paulo: Paulus, 2006.

SOMMERMAN, Américo. **A interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade como novas formas de conhecimento para a articulação de saberes no contexto da ciência e do conhecimento em geral:** contribuição para os campos da educação, da saúde e do meio ambiente. 2012. 853f. Tese de Doutorado – (Doutorado Multidisciplinar e Multi-institucional em Difusão do Conhecimento) – Universidade Federal da Bahia, Laboratório Nacional de Computação Científica, Universidade Estadual de Feira de Santana, Universidade do Estado da Bahia, FIEB/SENAI/CIMATEC, sediado na Faculdade de Educação (FACED) da UFBA e co-promovido pelo Instituto de Humanidades, Artes e Ciências (IAC) da UFBA, 2012.

SUANNO, Marilza Vanessa Rosa Suanno. **Didática e trabalho docente sob a ótica do pensamento complexo e da transdisciplinaridade.** 2015. 493f. (Tese de Doutorado em Educação) - Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação, Universidade Católica de Brasília – UCB, 2015.

TEIXEIRA, Evilázio Francisco. Borges. Emergência da inter e da transdisciplinaridade na universidade. *In:* AUDY, J. L. N.; MOROSINI, M. C. (Org.). **Inovação e interdisciplinaridade na universidade.** Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007. p. 58-80.

ZWIEREWICZ, Marlene. Formação docente transdisciplinar na metodologia dos projetos criativos ecoformadores – PCE. *In:* LA TORRE, Saturnino de; ZWIEREWICZ, Marlene; FURLANETTO, Ecleide Cunico (Orgs.). **Formação Docente e Pesquisa Transdisciplinar** - criar e inovar com outra consciência. Blumenau: Nova Letra, 2011.

Recebido em 10 de dezembro 2022.

Aceito em 12 de janeiro de 2023.