

VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática



ULBRA - Canoas - Rio Grande do Sul - Brasil

16, 17 e 18 de outubro de 2013

Comunicação Científica



MODELAGEM MATEMÁTICA: COMPREENSÕES A PARTIR DOS CONCEITOS DE INTERDISCIPLINARIDADE E TRANSDISCIPLINARIDADE

Oziel de Souza¹

Ana Paula Francisca Pires da Rocha²

Modelagem Matemática

Resumo: Este artigo pretende identificar como têm sido compreendidos os conceitos de interdisciplinaridade e transdisciplinaridade em trabalhos de Modelagem no campo da Educação Matemática e se a visão dos pesquisadores sobre esses conceitos se relacionam com a ideia que estes possuem do que seja a Modelagem. Para tal, recorreremos a artigos que abordassem tais termos. Identificamos que não existe um consenso a cerca do que se entende por interdisciplinaridade e transdisciplinaridade. A respeito da relação entre esses conceitos com a perspectiva de Modelagem Matemática adotada, verifica-se que essas definições não implicam em diferenças relevantes na concepção do que os pesquisadores possuem sobre Modelagem.

Palavras Chaves: Modelagem Matemática. Educação Matemática. Interdisciplinaridade. Transdisciplinaridade.

1. INTRODUÇÃO

O surgimento da Educação Matemática como um campo do conhecimento no Brasil no início dos anos 80, deslocando o foco de pesquisadores dos aspectos da matemática com fins em si mesmos para os aspectos que se preocupam com a formação mais integral das pessoas, fez brotar no cenário educacional tendências para o ensino da matemática que

¹ Mestre em Educação na Linha de Educação Matemática pela Universidade Federal de Minas Gerais. Atualmente é Professor do Núcleo de Formação Docente do Centro Universitário Metodista Izabela Hendrix e do Programa de Educação Profissional do Centro Universitário Newton Paiva. oziel.souza@izabelahendrix.edu.br

² Mestranda no Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Educação na Universidade Federal de Minas Gerais, curso Educação- Conhecimento Inclusão Social, linha de Educação Matemática, orientada por Jussara de Loiola Araújo. anamathematics@ufmg.br

trouxeram uma nova dinâmica para a difusão dessa importante área do saber no contexto escolar (FIORENTINE; LORENZATO, 2006).

Embora as tendências para o ensino e aprendizagem da matemática que surgiram com o advento da Educação Matemática buscam estabelecer diferenças entre suas propostas, análises cuidadosas têm permitido perceber que em alguns casos há semelhanças, impedindo-nos de identificar a existência de fronteiras entre elas (SOUZA; LIMA, 2011). Esta constatação tem sido possível ao percebermos nos desdobramentos das ações desses estudiosos, que eles compartilham da preocupação em apresentar novas possibilidades para uma abordagem da matemática que valorizam as experiências dos alunos e o contexto em que estão inseridos, de maneira que a matemática tenha para eles algum significado.

Acompanhando esses grandes avanços nas discussões sobre o ensino e aprendizagem da matemática, observa-se nos últimos anos o aumento de pesquisas que destacam o papel que a Modelagem em Educação Matemática pode desempenhar neste processo. Assim muitos pesquisadores têm desenvolvido trabalhos que buscam discutir e apontar o que é Modelagem³ e como ela se insere na formação matemática dos discentes. No cenário dessas pesquisas podemos encontrar trabalhos que concebem a Modelagem apenas como método científico de pesquisa e estratégia de ensino-aprendizagem (BASSANEZI, 2004), outros que sugerem a Modelagem como uma concepção de matemática, devendo assim, ocupar um espaço no currículo escolar (CALDEIRA, 2009), e também há aqueles que acreditam ser a Modelagem um ambiente de aprendizagem em que se busca por meio dela resolver problemas com referência à realidade a partir de contribuições da matemática (BARBOSA, 2004a; 2004b).

Mesmo que exista uma gama variada de percepções sobre o que é Modelagem e qual é o seu papel no ensino, observa-se que a maioria dessas propostas busca apropriar-se das contribuições que outras áreas do conhecimento podem oferecer ao se propor uma situação em que se explore a Modelagem (BORBA *et al.*, 1997). Essa relação entre matemática e outras áreas têm permitido alguns pesquisadores acreditarem que a Modelagem se constitui um exemplo bem claro da interdisciplinaridade no contexto escolar (BORGO; BURAK, 2011).

Outra marca comum nas propostas a respeito de Modelagem, vincula-se à preocupação em reconhecer a interdependência dos fenômenos da realidade (BORGO; BURAK, 2011). Essa quebra da linearidade no ensino com o não privilégio a abstração do saber e sim com um ensino contextualizado e concreto, e a associação estabelecida entre a

³ A fim de evitar repetições, iremos em alguns momentos utilizar o termo Modelagem para se referir a Modelagem Matemática.

matemática e a realidade na própria conceituação de Modelagem Matemática permite entender a natureza transdisciplinar dos trabalhos de Modelagem.

Essa possibilidade da Modelagem ser concebida a partir de pressupostos da interdisciplinaridade e/ou da transdisciplinaridade despertou-nos, em um de nossos encontros no Grupo de Discussão de Modelagem em Educação Matemática- GDMEM⁴, o interesse em identificar a partir da análise de estudos realizados no campo da Educação Matemática que concepção de interdisciplinaridade e transdisciplinaridade têm sido utilizadas em Modelagem e se a visão dos pesquisadores sobre esses conceitos influencia na ideia do que seja a Modelagem.

No ensejo de contribuir com as discussões sobre a Modelagem em Educação Matemática nos propusemos a escrever este artigo, assim estruturado: nas duas próximas seções apresentamos como a interdisciplinaridade e transdisciplinaridade tem sido compreendidas em trabalhos mais gerais no campo da educação. A seguir, procuramos a partir dos trabalhos analisados compreender a vinculação entre esses conceitos e a perspectiva de Modelagem que os consideram. Por fim, tecemos algumas considerações a respeito de possíveis relações entre os conceitos de interdisciplinaridade, transdisciplinaridade e a compreensão do que seja Modelagem.

2. INTERDISCIPLINARIDADE

Durante boa parte da história, o contexto educacional no Brasil fora fortemente influenciado por tendências pedagógicas que associavam o conhecimento a um apanhado de conteúdos transmitidos como verdades absolutas, afastados das experiências dos alunos e das realidades sociais, fragmentados em multidisciplinas (HAIDT, 2006). Atualmente, experiências nas salas de aulas têm permitido os alunos vivenciarem novas formas de relação com os saberes em que as fronteiras entre as disciplinas têm se tornado menos nítidas. Essas novas vivências no seio das escolas têm desencadeado propostas que orientam a substituição do currículo multidisciplinar por um currículo interdisciplinar. Essas perspectivas para o ensino, que estabelecem novas formas de abordagem dos conteúdos têm encontrado fundamento nas proposições dos Parâmetros Curriculares Nacionais _ PCN's (Brasil, 1998) e adeptos no

⁴O GDMEM, Grupo de Discussões sobre Modelagem na Educação Matemática, promove discussões a cada quinze dias no ICEX - Instituto de Ciências Exatas da UFMG sobre as compreensões de Modelagem no campo da Educação Matemática e suas implicações na prática pedagógica. Coordenado pela professora Jussara de Loiola Araújo, o grupo é formado pelos seguintes componentes: Ana Paula Rocha, Danielle Martins, Ilaine Campos, Nayara Miranda, Oziel de Souza.

campo da Educação Matemática, resultando em estudos que buscam compreender melhor sobre o papel da interdisciplinaridade para uma aprendizagem contextualizada e mais significativa.

A concepção de interdisciplinaridade apresentada pelos PCN's pode nos induzir a entendê-la como a articulação entre diferentes áreas de conhecimento. No entanto, é preciso estar atentos. Em relação aos parâmetros, Santomé (1998), aponta a inexistência de clareza nos conceitos e a falta de consenso em sua elaboração. E essa fragilidade contribui para que a definição de interdisciplinaridade se configure de maneira muito geral na elaboração final dos PCN's.

Buscando contribuir para novos entendimentos acerca desse conceito, Fazenda (2000) aponta que é preciso que se tenha clareza de que a interdisciplinaridade não é uma fusão de conteúdos ou metodologias, mas uma integração de conhecimento parciais, específicos, que têm como objetivo um conhecer global. De acordo com Nicolescu (1999):

“a interdisciplinaridade diz respeito à transferência de métodos de uma disciplina para outra. Podemos distinguir três graus de interdisciplinaridade: a) um grau de aplicação. Por exemplo, os métodos da física nuclear transferidos para a medicina levam ao aparecimento de novos tratamentos para o câncer; b) um grau epistemológico. Por exemplo, a transferência de métodos da lógica formal para o campo do direito produz análises interessantes na epistemologia do direito; c) um grau de geração de novas disciplinas. Por exemplo, a transferência dos métodos da matemática para o campo da física gerou a física matemática; os da física de partículas para a astrofísica, a cosmologia quântica; os da matemática para os fenômenos meteorológicos ou para os da bolsa, a teoria do caos; os da informática para a arte, a arte informática.” (p.22).

Para Luck (2003), quando se pensa em interdisciplinaridade deve se buscar a unidade em meio à diversidade. Segundo o autor, isto é fundamental para que, os conhecimentos que aparecem imersos em informações dissociadas e até mesmo com significados conflitantes ou antagônicos, permita ao homem encontrar a identidade do saber na multiplicidade de conhecimentos.

Por fim, outra compreensão a cerca de interdisciplinaridade no campo educacional, é o entendimento de Piaget. Segundo Piaget (1972), interdisciplinaridade é o intercâmbio mútuo e integração recíproca entre várias ciências, tendo como resultado um enriquecimento recíproco.

3. TRANSDISCIPLINARIDADE

Estamos inseridos numa sociedade nutrida pela complexidade de relações. Isto implica na necessidade de os educadores repensarem a sua prática, despindo de certos valores pautados em sua maioria por uma concepção de ensino em que o conhecimento se restringe à transmissão de conteúdos delimitada por um determinado campo disciplinar. Mesmo que nos dias atuais haja movimentos que estimulam mudanças, ainda é preciso avançar para que se vençam as barreiras disciplinares e se compreendam o saber além dessas fronteiras. Esta atitude de aprofundamento em relação ao processo de construção do conhecimento relaciona-se à prática transdisciplinar.

Mas a discussão sobre transdisciplinaridade no campo educacional também pode ser discutida a partir de outros aspectos. Pode-se falar que também perpassa por considerar a necessidade de buscar conhecimentos em outras áreas e utilizá-los para lidar com fenômenos da realidade de forma que o sujeito possa unificar os conhecimentos. Segundo Theophilo (s.d) a discussão sobre realidade atrelada à transdisciplinaridade também estaria vinculada a esta por possuir como proposta o rompimento da dicotomia entre sujeito e objeto. Nesse ínterim, ocorreria a percepção de diferentes níveis de percepção realidade que corresponderiam a diferentes níveis de realidade.

Há relatos que informam que o termo transdisciplinaridade ganhou destaque em 1970 com Jean Piaget em um congresso de interdisciplinaridade (THEOPHILO, s.d, PIAGET, 1970). Piaget define transdisciplinaridade como uma etapa superior a interdisciplinaridade que não só atingiria as interações ou reciprocidades, mas situaria essas relações no interior de um sistema total. Franchi (2005) expõe que os estudos sobre transdisciplinaridade são relativamente recentes e que não há um consenso sobre o que significa.

Nicolescu (1999) argumenta que a transdisciplinaridade “diz respeito àquilo que está ao mesmo tempo entre as disciplinas, através das diferentes disciplinas e além de qualquer disciplina.” (p.22). D’ Ambrósio (1997) ressalta que o essencial da transdisciplinaridade associa-se à postura de conceber que não há espaço e tempo culturais privilegiados, mais corretos, mais certos ou mais verdadeiros; a transdisciplinaridade repousa sobre uma atitude de respeito mútuo, rejeitando prepotências.

Para Petraglia (2002) a transdisciplinaridade promove a construção de um saber uno, com visão conjunta e de um todo composto por muitos aspectos e não estimularia a construção de conhecimentos parcelados advindos do pensamento linear.

Observa-se que em alguns casos, a compreensão de interdisciplinaridade e transdisciplinaridade podem se enlear impedindo que se tenha uma visão nítida das similaridades e especificidades conceituais de cada termo. A fim de tentar esclarecer as possíveis particularidades desses dois conceitos apresentamos um esquema.

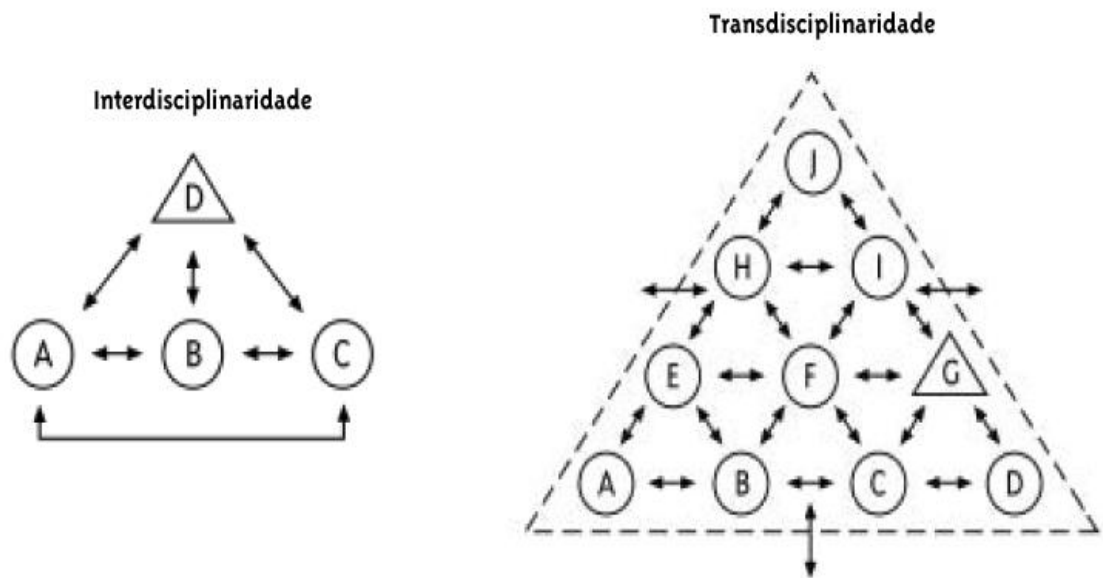


Figura 1- Modelo de Jantsch ilustrando a transdisciplinaridade e a interdisciplinaridade. Representam um grupo de disciplinas conexas (A, B, C, D, E, F, G, H, I, J) cujas relações são definidas a partir de um nível hierárquico superior, ocupado por uma delas (caso D- interdisciplinaridade e caso G- transdisciplinaridade).

4. INTERDISCIPLINARIDADE E TRANSDISCIPLINARIDADE NA MODELAGEM MATEMÁTICA

Quando buscamos nas pesquisas, identificar a diferença entre os conceitos interdisciplinaridade e transdisciplinaridade deparamos com uma tarefa bastante complexa. O que observamos é que esses estudos buscam colocar em relevo a necessidade de se pensar em uma prática educativa para além das disciplinas. Em que os educadores, independente de sua área de formação são estimulados a compreender o conhecimento a partir de uma visão holística para que através de suas ações o educando veja sentido ao aprender percebendo o saber em sua totalidade e não fragmentado em múltiplas "gavetas".

Essa discussão em torno da interdisciplinaridade e transdisciplinaridade foi o que nos instigou a desenvolver esta reflexão buscando compreender como os pesquisadores que se dedicam ao estudo da modelagem em Educação Matemática se apropriam dessas definições.

Existiria um consenso entre as definições? A concepção de modelagem desses estudiosos está relacionada à compreensão que eles têm de interdisciplinaridade e transdisciplinaridade?

Para tentar responder a essas perguntas selecionamos alguns textos que considerassem a Modelagem Matemática como possuidora de caráter interdisciplinar e/ou transdisciplinar. Na Tabela 1, apresentamos os trabalhos selecionados, a natureza e concepção e Modelagem abordadas.

Tabela 1- A Modelagem Matemática com caráter interdisciplinar e/ou transdisciplinar e a concepção de Modelagem

Títulos	Natureza/ Caráter	Concepção de Modelagem
Modelagem, calculadora gráfica e interdisciplinaridade na sala de aula de um curso de Ciências Biológicas.	Interdisciplinar	Esforço de descrever matematicamente um fenômeno que é escolhido pelos alunos com o auxílio do professor.
Modelagem Matemática e Interdisciplinaridade: Qual é a relação?	Interdisciplinar	Um ambiente de aprendizagem com características interdisciplinares, onde os alunos são convidados a investigar, através da matemática, situações problemas da realidade na qual estão inseridos, de modo que possam refletir criticamente sobre ela na busca de elementos que possam vir a modificá-la.
Interdisciplinaridade por meio da modelagem matemática: uma atividade envolvendo Matemática e Física	Interdisciplinar	Um processo que visa à obtenção e validação de um modelo matemático.
Modelagem, tecnologias da informação e comunicação e interdisciplinaridade: um exemplo de cooperação institucional	Interdisciplinar	Uma estratégia pedagógica, onde os alunos, a partir de um tema ou problema qualquer de interesse deles, utilizam conteúdos matemáticos para investigá-lo ou resolvê-lo, tendo o professor como um orientador durante todo o processo.

Títulos	Natureza/ Caráter	Concepção de Modelagem
Transdisciplinaridade e ensino e aprendizagem de Matemática	Transdisciplinar	Entendida como uma dinâmica que culmina com a representação/interpretação de certo objeto de estudo e/ou com a previsão de determinado evento/comportamento, suscetível de manifestação em ambos os universos cognitivos, o concreto e o abstrato.
Modelagem Matemática e os temas transversais na educação de jovens e adultos	Transdisciplinar	Entendida como um caminho para o ensino e aprendizagem de Matemática, voltados para a observação da realidade do aluno.
Modelagem Matemática, interpretação e ação sobre a realidade: um possível passo em direção à transdisciplinaridade	Transdisciplinar	Processo de construção de modelos matemáticos.
Modelagem Matemática nos anos iniciais: uma análise sobre o comportamento dos motoristas no trânsito numa perspectiva transdisciplinar	Transdisciplinar	Um ambiente de aprendizagem, no qual os alunos são convidados a investigarem, por meio da Matemática, situações advindas do dia-a-dia ou de outras ciências; há a produção de modelos matemáticos que surgem em sala de aula, através de situações reais.
Modelagem Matemática: da interdisciplinaridade à transdisciplinaridade	Interdisciplinar e Transdisciplinar	Um conjunto de procedimentos cujo objetivo é construir um paralelo para tentar explicar, matematicamente, os fenômenos presentes no cotidiano do ser humano, ajudando-o a fazer previsões e a tomar decisões.

O primeiro dado identificado ao analisar os trabalhos é que nem todos os artigos expõem o que se concebe por interdisciplinaridade e/ou transdisciplinaridade e nem porque compreende a modelagem matemática como detentora de um caráter interdisciplinar e/ou transdisciplinar.

Em relação aos artigos que abordam a interdisciplinaridade, em Borba *et al.*(1997) e Malheiros e Borba (2004) não se encontra uma compreensão do termo. Infere-se que a interdisciplinaridade não é conceituada, pois não é o foco do texto discutir a modelagem como detentora de um caráter interdisciplinar, acreditamos que está sendo mencionada como a integração de dois ou mais componentes curriculares na construção do conhecimento. Nos outros dois artigos encontramos uma discussão do termo.

No artigo de Topázio (2003) a autora relata sobre a falta de clareza e consenso com relação ao significado, e apresenta algumas definições para o termo como a de Fazenda (2000) já apresentada neste texto. A autora também apresenta um modelo matemático para tentar explicar a interdisciplinaridade. Destaque para a concepção de modelagem em que Topázio (2003) expõe claramente a modelagem matemática em termos da interdisciplinaridade. No artigo de Souza *et al.*(2011) a interdisciplinaridade é discutida de acordo com as Orientações Curriculares para o Ensino Médio que trata a interdisciplinaridade como a “construção de um novo saber a respeito da realidade, recorrendo-se aos saberes disciplinares e explorando ao máximo os limites e as potencialidades de cada área do conhecimento” (p.51).

Levy (2005) e Rozal (2007) discutem a transdisciplinaridade amparados pela teoria moriniana⁵ em que se compreende a ação transdisciplinar como condutora de uma melhor compreensão da realidade universal. Morim menciona que para promover a transdisciplinaridade é “preciso um paradigma de complexidade, que, ao mesmo tempo, separe e associe que conceba os níveis de emergência da realidade sem os reduzir às unidades elementares e às leis gerais.” (p.138).

Franchi (2005) menciona que os estudos sobre transdisciplinaridade são recentes e que não existe um consenso sobre o significado. A autora assume a definição de transdisciplinaridade apresentada por Nicolescu (1999), definição já exposta no presente artigo. Souza *et al.*(2011) compreende a transdisciplinaridade assim como D`Ambrósio (1997), a entende “como o reconhecimento de que não há espaço nem tempo culturais privilegiados que possibilitem julgar e hierarquizar explicações e a convivência com a realidade”. (p.2)

Quando elegemos oito textos selecionados como concebedores da Modelagem com apenas um caráter, interdisciplinar ou transdisciplinar, procuramos identificar qual natureza está sendo abordada e quando as duas eram mencionadas, qual delas era o foco do trabalho.

⁵ Teoria de Edgar Morin, também conhecida como teoria da complexidade.

Entretanto em um dos artigos escolhidos, o artigo de Borgo e Burak (2011), os autores se preocupam em discutir a Modelagem tanto na perspectiva interdisciplinar quanto na transdisciplinar. Os autores discutem a interdisciplinaridade sob o ponto de vista de autores como Fazenda (1992)⁶ e Japiassú (1976)⁷, a transdisciplinaridade sob a ótica de Morin (2006)⁸.

Ao analisarmos os trabalhos usados como objetos de estudo neste artigo, o seu caráter ou natureza quanto à interdisciplinaridade ou transdisciplinaridade e a concepção de modelagem neles explicitas percebe-se: (i) uma preocupação dos autores em apontar a modelagem como um recurso que busca tornar a matemática mais acessível aos educandos usando para isso a prerrogativa de ser essa forma de abordagem aquela que despertaria um maior interesse dos alunos por considerar como aspecto central o fato de ser o aprendiz o autor da escolha das situações que deverão ser resolvidas; (ii) o reconhecimento da importância de se abordar problemas constituídos por informações associadas às demandas do contexto social em que esses alunos estão inseridos; (iii) a constatação de que a matemática por si não daria conta de responder a essas demandas mostrando a emergência de se pensar em um ensino de matemática em que as contribuições de outras áreas do conhecimento são imprescindíveis para a uma formação global do educando numa perspectiva crítica e significativa.

Durante a realização deste estudo, também percebemos que, embora outras concepções de modelagem considerassem que a formulação ou uso de um modelo matemático para se resolver um problema seja importante, os trabalhos que focam o olhar para as contribuições que as atividades de modelagem pensadas numa perspectiva interdisciplinar e transdisciplinar oferecem ao se ensinar matemática evidenciam outro cenário. As pesquisas destacam o poder de decisão do aluno ao escolher o tema, a relação do tema escolhido com a realidade e a interação do conteúdo matemático com conteúdos de outras disciplinas curriculares como sendo elementos mais importantes em detrimento dos procedimentos que valorizam a validação e adoção de modelos matemáticos.

⁶ FAZENDA, I. C. *A Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia?* São Paulo: Loyola, 1992.

⁷ JAPIASSU, H. *Interdisciplinaridade e patologia do saber*. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

⁸ MORIN, Edgar. *Introdução do pensamento complexo*. Tradução: Eliane Lisboa. Porto Alegre: Sulina, 2006.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de não existir um consenso quando se trata da compreensão de interdisciplinaridade e transdisciplinaridade encontramos algumas similares.

Ao desenvolvermos o estudo relatado neste artigo constatamos que os pesquisadores que compreendem a natureza interdisciplinar dos trabalhos com Modelagem Matemática, consideram o fato do trabalho com modelos exigir outros conhecimentos, além dos matemáticos.

A ideia de transdisciplinaridade é sustentada pelo estudo de situações que ocorrem em ambientes extraescolares, vinculados ao cotidiano, mas que este estudo se dê de forma crítica. Rozal (2007) argumenta que a Modelagem “se direciona para uma abordagem transdisciplinar, ou seja, os conteúdos surgirão naturalmente de forma que eles ainda podem ser conectados a outros conhecimentos que podem ser vistos de forma crítica e construtiva” (p.40).

Não observamos no estudo relatado neste artigo uma relação direta entre os conceitos de interdisciplinaridade e transdisciplinaridade com a concepção que os pesquisadores têm sobre a Modelagem em Educação Matemática, exceto em Topázio (2003). O que se mostrou nítido foi o consenso de que ao se optar pela modelagem como um recurso para o ensino de matemática que contribua para a formação integral do educando torna-se, imprescindível, o rompimento das barreiras disciplinares estabelecendo cada vez mais a articulação entre as diversas áreas do conhecimento.

6. REFERÊNCIAS

BARBOSA, J. C. Modelagem Matemática: O que é? Por quê? Como? **Veritati**, n. 4, p. 73-80, 2004.

BARBOSA, J. C. A "contextualização" e a Modelagem na educação matemática do ensino médio. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 8., 2004, Recife. **Anais...** Recife: SBEM, 2004. 1 CD-ROM

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**. 2ed. São Paulo: Contexto, 2004, 389p.

BORBA, M. C. MENEGHETTI, R. C. G., HERMINI, H. A. Modelagem, calculadora gráfica e interdisciplinaridade na sala de aula de um curso de Ciências Biológicas. **SBEM, Revista da Soc. Bras. Educ. Matemática**, São Paulo, ano 5, n. 3, p. 63-70, 1997.

BORGO, V.T.K. BURAK,D. Modelagem matemática: da interdisciplinaridade à transdisciplinaridade. IN: **Anais da VII Conferência Nacional de Modelagem em Educação Matemática**. UFPA, Belém, 2011.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC / SEF, 1998.

CALDEIRA, A. D. Modelagem Matemática: um outro olhar. **ALEXANDRIA, Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.2, n.2, p.33-54, jul. 2009.

D'AMBRÓSIO, U. **Transdisciplinaridade**. São Paulo: Palas Athena, 1997.

FAZENDA, I. **Interdisciplinaridade: História, Teoria e Pesquisa**. 6. ed., São Paulo: Cortez, 2000, 143 p.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

FRANCHI, R. H. O. L. Modelagem Matemática, interpretação e ação sobre a realidade: um possível passo em direção a transdisciplinaridade. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 4., 2005, Feira de Santana. **Anais...** Feira de Santana: Universidade Estadual de Feira de Santana. 2005. p. 1-13. 1 CD-ROM

HAIDT, R. C.C. **Curso de Didática Geral**. 7 ed. Ática. São Paulo, 2006.

LEVY, L. F. Transdisciplinaridade e Ensino-Aprendizagem de Matemática. In: Francisco Hermes Santos da Silva. (Org.). **Tendências Metodológicas no Ensino de Matemática**. 1ed. Belém, Pará: Ed.UFPA, 2005, v. 18, p. 46-61. Disponível em: http://www.ufpa.br/npadc/gemm/documentos/docs/artigo_01.pdf. Último acesso em 22/03/2013.

LUCK, H. **Pedagogia interdisciplinar: fundamentos teórico-metodológicos**. 11. ed. Petrópolis: Vozes, 2003

MALHEIROS, A. P. S.; BORBA, Marcelo de Carvalho. Modelagem, Tecnologias da Informação e Comunicação e Interdisciplinaridade: um exemplo de cooperação institucional. In: I EPMEM - Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática, 2004, Londrina. **Anais** do I EPMEM - Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática, 2004. v. 1. p. 1-12.

NICOLESCU, B. **O manifesto da transdisciplinaridade**. São Paulo: TRION, 1999.

Tradução do Francês por Lúcia Pereira de Souza.

PETRAGLIA, I. C. **Edgar Morin: A educação e a complexidade do ser e do saber**. 7. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2002.

PIAGET, J. **Problemas gerais da investigação interdisciplinar e mecanismos comuns**.

Tradução Maria Barros. Paris: Bertrand, 1970.

PIAGET, J. Méthodologie des Relations Interdisciplinaires. **Archives de Philosophie**, 34, 539-549, 1972.

ROZAL, E. F. **Modelagem Matemática e os temas transversais na educação de jovens e adultos**. Dissertação de Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas. UFPA/PA, 2007.

SANTOMÉ, J.T. A Organização relevante dos conteúdos nos currículos. In:

Globalização e Interdisciplinaridade: o currículo integrado. Porto alegre. Editora

Artes Médicas, 1998.

SOUZA, O. LIMA, C. F, CORDEIRO, M.J. Relações entre modelagem e práticas de numeramento: compreensões a partir de uma experiência no ensino fundamental. IN: **Anais** da VII Conferência Nacional de Modelagem em Educação Matemática. UFPA, Belém, 2011.

Souza, L.B, SANTIAGO, A.R.C. M, LUNA, A.V.A. Modelagem Matemática nos anos iniciais: uma análise sobre o comportamento dos motoristas no trânsito numa perspectiva

transdisciplinar. IN: **Anais** da VII Conferência Nacional de Modelagem em Educação Matemática. UFPA, Belém, 2011.

Theophilo, R. **A transdisciplinaridade e a modernidade**. Disponível em: <http://www.sociologia.org.br/tex/ap40.htm>. Acesso em 24/03/2013.

TOPÁZIO, J. A. **Modelagem matemática e interdisciplinaridade: qual a relação?** 69 f. Monografia (Especialização) - Centro de Extensão e Pesquisa. Universidade Católica do Salvador, Salvador, 2003.