
INTERDISCIPLINARIDADE: SABERES E PRÁTICAS RUMO À INOVAÇÃO EDUCATIVA

Enrique Sánchez Albarracín, Sani de Carvalho Rutz da Silva e Ana Cristina Schirlo

RESUMO

É frequente que o encontro das disciplinas não baste para que sejam, realmente, eliminadas as fronteiras entre as problemáticas e os modos de expressão presentes no contexto escolar. Mas, como estabelecer essa comunicação? É possível reorganizar o diálogo disciplinar sem alterar ou até suprimir as disciplinas ditas como fundamentais? É suficiente ou satisfatório pensar a interdisciplinaridade como uma ferramenta metodológica para abordar os objetos complexos? Procurando respostas para esses questionamentos, esse trabalho, fruto de uma

colaboração franco-brasileira, enfoca a questão da interdisciplinaridade em uma perspectiva cultural, histórica, sociológica e epistemológica, baseando-se em experiências de pesquisa na França e de ensino no Brasil, visando proporcionar elementos e referenciais para as instituições de ensino e educadores, redirecionarem suas ações, assumindo outras especificidades e, assim, oferecer aos educandos situações didáticas e metodológicas que os auxiliem a se tornarem sujeitos mais ativos e conscientes no mundo em que vivem.

Introdução

A partir do instante em que uma empresa da indústria automobilística começa a arquitetar um novo modelo de automóvel, até o instante em que ele chega à venda, passam-se alguns anos. A partir do instante em que um

laboratório inicia a pesquisa para desenvolver um novo medicamento, até o momento em que ele pode ser colocado à venda, também, passam-se anos. Entende-se, então, que essas empresas necessitam antever o futuro para atender as exigências de seu público, no momento em que seus

produtos serão lançados para o consumo, considerando que a técnica e a tecnologia estão cada vez mais fazendo parte do dia-a-dia do ser humano, fazendo com que o homem mude sua maneira de agir e de compreender o mundo.

Utilizando juízo análogo, qual seria, então, a presciência

de uma instituição de ensino, sabendo que uma criança de seis anos inicia seus estudos no primeiro ano do Ensino Fundamental no ano de 2014, passará pelo menos 16 anos em salas de aula para obter uma formação universitária e, então chegar ao mercado de trabalho.

PALAVRAS-CHAVE / Educação / Ensino / Inovação / Interdisciplinaridade / Modelagem /

Recebido: 04/05/2014. Modificado: 19/12/2014. Aceito: 22/12/2014

Enrique Sánchez Albarracín.
Doutor em Estudos Ibéricos e Latino-Americanos, Université Sorbonne Nouvelle-Paris, França. Professor, Université Lumière Lyon 2, França. e-mail: Enrique.Sanchez-Albarracin@univ-lyon2.fr

Sani de Carvalho Rutz da Silva.
Doutora em Ciência dos Materiais, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil. Professora, Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Brasil. Endereço: Programa de Pós-Graduação

em Ensino de Ciência e Tecnologia, UTFPR, Campus Ponta Grossa. Av. Monteiro Lobato, Km 04. CEP: 84.016-210 Ponta Grossa-PR, Brasil. e-mail: sani@utfpr.edu.br
Ana Cristina Schirlo.
Matemática, Universidade

Estadual de Ponta Grossa, Brasil. Mestre e Doutoranda em Ensino de Ciência e Tecnologia, UTFPR, Brasil. Professora, Secretaria de Estado da Educação do Paraná, Brasil. e-mail: acschirlo@seed.pr.gov.br.

SUMMARY

It is common that the meeting of the disciplines is not sufficient so that boundaries between the problems and modes of expression present in the school context to be really eliminated. However, how to establish this communication? Can you re-arrange the disciplinary dialogue without changing or even abolishing disciplines said to be fundamental? Is it sufficient or satisfactory to think of interdisciplinarity as a methodological tool to address complex objects? Seeking answers to these questions, this paper, the result of a Franco-Brazil-

ian collaboration, focuses on the question of interdisciplinarity from a cultural, historical, sociological and epistemological perspective, based on research experiences in France and teaching experiences in Brazil. It aims to provide elements and benchmarks for educational institutions and educators, re-direct their actions, assuming other characteristics and, thus, provide students with methodological and didactic situations that help them become more active and conscious subjects in the world in which they live.

INTERDISCIPLINARIDAD: SABERES Y PRÁCTICAS RUMBO A LA INNOVACIÓN EDUCATIVA

Enrique Sánchez Albarracín, Sani de Carvalho Rutz da Silva y Ana Cristina Schirlo

RESUMEN

Es frecuente que en el encuentro de las disciplinas no baste que sean realmente eliminadas las fronteras entre las problemáticas y los modos de expresión presentes en el contexto escolar. Sin embargo, ¿cómo establecer esa comunicación? ¿Es posible reorganizar el diálogo disciplinar sin alterar o hasta suprimir las disciplinas consideradas como fundamentales? ¿Es suficiente o satisfactorio pensar en la interdisciplinariedad como una herramienta metodológica para abordar los objetos complejos? Procurando respuestas para estas cuestiones, este trabajo, fru-

to de una colaboración franco-brasilera, enfoca la interdisciplinariedad desde una perspectiva cultural, histórica, sociológica y epistemológica, basándose en experiencias de investigación en Francia y de enseñanza en Brasil, y procurando proporcionar elementos y referencias para que las instituciones de enseñanza y los educadores re-direccionen sus acciones, asumiendo otras especificidades y, así, ofrecer a los educandos situaciones didácticas y metodológicas que los ayuden a convertirse en sujetos más activos y conscientes en el mundo en que viven.

Freire (2011: 45) lembra que “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades da sua produção ou a sua construção”. Ademais, as novas tecnologias instigam a escola a sair do formato espacial implicado pelo livro e a página, para abarcar novos espaços dinâmicos, difusos e múltiplos, os quais estariam alterando a relação do aluno ao saber e, suscitando a emergência da civilização do código e do acesso, junto com a consagração de um pensamento algorítmico.

Logo, o encontro das disciplinas não é suficiente para que sejam, realmente, eliminadas as fronteiras entre as problemáticas que surgem no ensino. Segundo Guattari (1990) são enviados sinais de uma área de ensino para outra, sem que uma comunicação mais profunda entre elas aconteça no decorrer das aulas ministradas, ao longo do tempo escolar.

Mas, como estabelecer essa comunicação? É possível

reorganizar o diálogo disciplinar sem alterar ou até suprimir as disciplinas ditas como fundamentais? É suficiente ou satisfatório pensar a interdisciplinaridade como uma ferramenta metodológica para abordar os objetos complexos?

Nesse viés, pensar a inovação educativa em termos de interdisciplinaridade consiste tanto em tentar remover as paredes internas, tais como as disciplinas, instituições, profissões, currículos, representações, entre outras, assim como as externas, por exemplo, a ordem científica estabelecida frente aos saberes periféricos e não erudito da sociedade civil, da história da estruturação acadêmica e científica do conhecimento. Segundo Sanchez (2014) muitos docentes e pesquisadores, em particular, da área do ensino da ciência e da tecnologia, influenciados pelo mundo apressado e globalizado em que vivem, acabam por suplantam a ética universal do ser humano.

Diante desses fatos, apresentam-se duas vias possíveis para a interdisciplinaridade acontecer no interior das salas de aula. Uma primeira, sem continuidade disciplinar, configurada em torno a uma epistemologia de tipo ‘genérica’, por meio da intimidade coletiva. E uma segunda, enfocada na perspectiva da epistemologia clássica que supõe uma continuidade entre as disciplinas, por meio da modelagem.

Particularmente, a exploração do conceito de ‘intimidade coletiva’ é outra forma de aproximação possível de uma teoria da interdisciplinaridade que incorpore elementos internos e externos aos saberes constituídos, objetos impossíveis de serem alcançados por uma disciplina, espaços e temporalidades capazes de abranger a complexidade e os desafios do mundo atual.

Já, a modelagem pode abrir caminhos que merecem ser explorados tanto na atividade de pesquisa, como no trabalho acadêmico em aulas, por exemplo, de ciência e

tecnologia, onde não se pode ser desconsiderada a dimensão profissional e nem o enfoque ético e social.

Uma Interdisciplinaridade sem Continuidade Disciplinar

Um dos pressupostos que explica o fracasso de muitos projetos interdisciplinares é a ideia de que, necessariamente, é possível a compreensão entre duas disciplinas, podendo-se criar linguagens comuns que permitam formas de intercompreensão.

No entanto, nem sempre há uma combinação de conhecimentos e métodos de distintas disciplinas para abranger a amplitude de um fenômeno, ou de um objeto. Nesse caso, é necessário pensar a interdisciplinaridade que se alimenta, também, dessa falta de continuidade disciplinar, apoiando-se, não só nos arquipélagos da certeza, mas também nos ‘não saberes’ a respeito dos objetos, o que Armand Hatchuel define

como *the State of the Non-Art* (Schmid *et al.*, 2011).

Deve-se, portanto, procurar uma interdisciplinaridade ‘para além’ da simples conjugação de disciplinas, já que a acumulação ou agregação não basta para apreender os problemas e construir o conhecimento, considerando que o mundo atual é incerto, veloz e polinodal.

Essa consideração permite pensar que a educação deveria dar prioridade ao encontro de certezas e incertezas, de lugares, temporalidades e conexões inéditas, de intenções e resistências. Assim, a interdisciplinaridade, finalmente, pode ser considerada como uma maneira efetiva de quebrar o paradigma disciplinar, suprimindo a divisão territorial entre as disciplinas.

Por exemplo, nas ciências emergentes, com base interdisciplinar, como a Biologia Sintética, Biologias Preditivas e Nanotecnologias, os fluxos de conhecimento que se produzem entre modelagem matemática, computação, ciências experimentais, já não obedecem ao modelo de uma ciência que possa ser auxiliada pela matemática ou informática, mas por um conjunto de fragmentos heterogêneos de ciências entre os quais se formam fluxos de conhecimento (Schmid, 2012a).

Nessa nova configuração denominada interdisciplinar, admite-se fragmentos de lógica disciplinar e lógica genérica e, procura-se o que Schmid (2012 a) chama de ‘regras de hiper compatibilidade’ ou seja, que se possa levar em conta, conjuntamente, modelos contraditórios. Pois, os dados já não chegam interpretados somente pelo filtro disciplinar. Logo, a ideia não é combinar a multiplicidade do ponto de vista disciplinar, mas operar uma verdadeira imersão ou percolação das disciplinas.

Mas, essa metodologia precisa ser explorada e definida ao mesmo tempo na teoria e na prática, incorporando, além dos saberes eruditos, os saberes populares e não saberes, permitindo chegar ao conceito de ‘intimidade coletiva’. Conceito este, ainda em fase de

construção e que foi motivo de um debate na França, no colóquio *Interdisciplinarités entre Natures et Sociétés*, organizado em Cerisy no período de 30/09 a 05/10/2013. (www.ccic-cerisy.asso.fr/interdisciplinaires13.html, cons. 04/05/2014).

O termo, de fato, foi criado há pouco por etno-psiquiatras e psicólogos franceses, entre eles Lucien Hounkpatin, Avner Perez e Henny Wexler-Czitrom, todos do Centro Georges Devereux, para explorar um método consistente na invenção e ficção de conceitos que permitam passagens entre as culturas dos pacientes, dos especialistas e a conexão com o saber psiquiátrico (Sanchez, 2013). Esse termo, na sequência, foi retomado e ampliado pelos pesquisadores Anne-Françoise Schmid, Muriel Mabry-Doudet e Armand Hatchuel, que apresentam a intimidade coletiva como um novo modo de intercâmbio científico e acadêmico, distinto das lógicas disciplinares e, que pretende favorecer uma verdadeira democracia entre os saberes. Pois, em vez de funcionar em torno das teorias, se estrutura ao redor de matrizes mais amplas, que podem ser apreendidas como lugares, não só espaciais, mas, também, temporais e humanos (Schmid *et al.*, 2011).

Nesse contexto, para passar do paradigma disciplinar ao modelo interdisciplinar, é preciso ir além da ideia de teoria que dá suporte e consistência institucional ao conceito de disciplina, mas passar de uma epistemologia clássica para uma epistemologia genérica (Schmid, 2012a), dos objetos complexos aos objetos integrativos, como podem ser aqueles que não podem ser abordados por uma só disciplina, como no caso dos organismos geneticamente modificados (OGM) que procedem da combinação e manipulação de vários métodos e teorias, o resultado não podendo ser definido dentro de um único paradigma disciplinar (Schmid, 2010). Exige, também, a exploração de uma ética genérica experimental, em torno das relações de equilíbrio

e de fronteira entre as disciplinas (Schmid, 2012 b).

Logo, a interdisciplinaridade resultante dessa visão da pesquisa e do trabalho colaborativo apoia-se, finalmente, na conjugação de identidades ética e intimidade coletiva, visando facilitar a apreensão do desconhecido (inovação), facilitando a emergência de uma interculturalidade, mais efetiva no desenvolvimento da ciência e da educação, ao incorporar, sistematicamente, nos seus princípios o reconhecimento da pluralidade epistemológica.

Dialogando um Momento de Interdisciplinaridade por Meio da Modelagem

Michaud (2010) aponta que, a interdisciplinaridade consiste na interação entre duas ou mais disciplinas. Sendo que essa interação pode vir do simples diálogo de ideias ao intercâmbio dos conceitos diretores da epistemologia, da terminologia, da metodologia, dos procedimentos, dos dados e da organização referente ao ensino e à pesquisa.

Nesse contexto, a interdisciplinaridade é tida como uma relação de reciprocidade, de mutualidade, que aceita uma concepção de totalidade e não fragmentada. Assim, ao fazer uso de uma educação com uma visão interdisciplinar, se está realizando um processo para o desenvolvimento do ser. Morin (2006) afirma que, o ser humano é uma unidade complexa, pois é ao mesmo tempo físico, biológico, cultural e psicológico.

Nessa mesma linha de raciocínio, as Diretrizes Curriculares do Ensino Médio do Estado do Paraná (Paraná, 2008) contemplam a interdisciplinaridade, visando quebrar o paradigma dominante, entre grande parte da comunidade educacional, de conceber e trabalhar a ciência e o conhecimento de maneira compartimentada. Ou seja, Matemática é Matemática, Língua Portuguesa é Língua Portuguesa, História é História e assim por diante, esquecendo-se, por exemplo, que quando está tratando de Geografia ou

História, outras áreas do conhecimento se fazem presentes, conscientemente ou não, pois essas áreas do conhecimento se fazem presentes no descrever, justificar ou até mesmo ao expressar determinada medida de área de um terreno, em que se desenvolve certo tipo de agricultura, inclusive para expor aspectos econômicos. Logo, se está trabalhando, simultaneamente, com Matemática, Economia, Geografia, Língua Portuguesa, entre outras disciplinas das diversas áreas do saber.

Nessa perspectiva, a modelagem matemática, na configuração concebida em relação à educação matemática, constitui-se em uma possibilidade para viabilizar uma forma de conceber o ensino interdisciplinar. Para Souza e Espírito Santo (2008) e Levy (2003) a modelagem matemática é uma estratégia de ensino que proporciona uma atividade interdisciplinar e até mesmo transdisciplinar.

A respeito da interdisciplinaridade, as orientações curriculares para o ensino médio salientam que “Trata-se da 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. O quanto será ultrapassado do limite de cada disciplina dependerá do projeto inicialmente elaborado. O objeto de estudo é o mesmo, mas levará a um novo saber, que não é necessariamente da Física, da Química ou da Biologia, mas um saber mais amplo sobre aquela situação, aquele fenômeno.” (Brasil, 2006: 51).

Mas, mesmo com as investidas realizadas nos últimos anos, o discurso não condiz com a prática. Segundo Silva (2009: 37), “poucos sabem o que a interdisciplinaridade vem a ser e como deve ser exercida na prática científica e, em especial, na prática docente”. O autor, também aponta que a interdisciplinaridade não está na integração das ciências, mas na atitude do cientista, ou do modelador matemático, que, ciente de sua capacidade

limitada pela necessidade de especialização, busca informações de outras áreas que permitam melhor compreensão do fenômeno estudado (Silva, 2009).

Então, é relevante religar o que era considerado como separado. Ao mesmo tempo, é preciso aprender a fazer com que as certezas interajam com a incerteza. O conhecimento é, com efeito, uma navegação que se efetiva num oceano de incerteza salpicado de arquipélagos de certeza.

Diante do exposto, ressalta-se uma atividade interdisciplinar entre Matemática, Física, Geografia e Artes, presente na pesquisa “Uma Experiência com a Essência da Modelagem Matemática na Construção de Maquete” (Haliski, 2010), desenvolvida com estudantes do 1º ano do ensino médio, de um colégio estadual localizado na cidade de Colombo, Paraná, Brasil, utilizando-se da modelagem matemática como suporte para a construção da maquete do referido colégio.

Inicialmente, para o desenvolvimento dessa atividade, estabeleceu-se um diálogo com a turma sobre a possibilidade de se desenvolver um projeto, objetivando a escolha de um tema que lhes interessasse. Então, a maioria dos alunos escolheu a construção da maquete do colégio.

Ressalta-se que para a efetivação do projeto, optou-se por utilizar as metodologias de Biembengut (1999, 2000) e Biembengut e Hein (2000), os quais apresentam uma vasta literatura acerca da modelagem matemática, como também sobre maquete.

Com esse delineamento, foi elaborado um projeto envolvendo a construção da maquete, exploraram-se vários conceitos matemáticos, por meio de simulações de situações problema de maneira contextualizada, a fim de que os alunos pudessem perceber a aplicabilidade da matemática no cotidiano.

Outra preocupação que se teve na elaboração do projeto, foi relacionar os conceitos físicos, geográficos e artísticos para darem suporte ao mesmo.

Sendo assim, foi trabalhada com a turma a teoria juntamente com prática, ou seja, os alunos exploraram os conteúdos matemáticos, físicos, geográficos e artísticos necessários para a construção da maquete.

Pois, o objetivo de tal atividade era explorar conceitos das mais diversas áreas do conhecimento, por meio de simulações de situações-problema, para que os estudantes pudessem perceber a relação de reciprocidade entre os conteúdos acadêmicos. Por exemplo, foi proposto um diálogo acerca dos estudos preliminares, no que tange à realização da construção de um novo prédio para abrigar a escola. Tais como: Quais são as etapas a serem desenvolvidas na elaboração do projeto? Quais são os materiais necessários? Como esses são vendidos? (Haliski; Silva, 2013).

Ressalta-se que a atitude do modelador durante o processo de modelagem apresentou uma conduta interdisciplinar, visando evidenciar laços entre os assuntos em torno do objeto de estudo. Assim como, com essa prática, os conteúdos foram abordados de forma contextualizada, fazendo um paralelo entre conhecimento científico e conhecimento popular.

Mas, muitas dificuldades surgiram no decorrer do processo de construção da maquete. Diante desse fato, discussões e diálogos sobre o trabalho aconteceram constantemente, desde a seleção do material a ser utilizado, como por exemplo, a sua qualidade até a pesquisa do valor comercial dos mesmos.

Nesse momento, Haliski e Silva (2013) apontam que a intenção da atividade era criar um ambiente de discussões que gerasse argumentos e prevalecesse a melhor ideia, naquela situação. Um dos momentos marcantes na construção da maquete, que gerou muitas discussões entre os alunos, ocorreu na realização dos cálculos das medidas da base do colégio, na qual os alunos perceberam a relação numérica da planta baixa, desenhada no papel, com o prédio da escola. Outra situação foi o momento

em que os alunos fizeram uso de tintas em cores primárias, para terem as cores secundárias semelhantes à pintura original do colégio.

De modo geral, se percebeu que a dinâmica da modelagem exige pesquisa. Observou-se também que os conteúdos de Matemática, de Geografia, de Física e de Artes foram surgindo conforme a necessidade para resolver os problemas que brotavam no decorrer do desenvolvimento da atividade. Desse modo, eles não foram impostos pelo professor, garantindo uma participação efetiva do estudante de modo que os conteúdos científicos ganharam significado.

Nesse contexto a utilização da modelagem matemática, foi um fator motivador para acontecer o ensino e/ou aprendizagem, pois nesta apresentação os alunos demonstravam domínio sobre o que estavam falando como também satisfação provinda dos que estavam assistindo.

Considerações Finais

De posse do entendimento que uma basilar função atribuída à educação versa em dotar a humanidade de habilidades que promovam seu crescimento e desenvolvimento sustentável, deve-se oferecer aos homens, condições para que cada um possa administrar sua própria vida. Para tanto, a educação, sobretudo a educação escolar formal é relevante para todos, pois na medida em que, o desenvolvimento visa o desenvolvimento do ser humano enquanto tal, e não enquanto meio de produção, esta educação engloba conhecimentos requeridos, para que se possa ter acesso a outros níveis de formação.

Pratt (1992) disserta que um mundo novo se descortina para os homens. No entanto, ao lado desse mundo ditado por avanços científicos e tecnológicos, diversos problemas se reportam aos homens, exigindo soluções criativas e competentes.

Nesse viés, o ensino escolar deve diferenciar-se do ensino tradicional, lançando um olhar

para as novas tendências que se delineiam na ciência e na sociedade, por exemplo, com uma atitude interdisciplinar. Pois, acredita-se que mediante atividades tais como as apresentadas nesse artigo, as escolas possam se valer de novos elementos e referenciais para redirecionar suas ações, assumindo outras especificidades e, assim, oferecer aos educandos situações didáticas e metodológicas que os auxiliem a se tornarem sujeitos mais ativos e conscientes no mundo em que vivem.

REFERÊNCIAS

- Biembengut MS (1999) *Modelagem Matemática & Implicações no Ensino-Aprendizagem de Matemática*. 1ª ed. Universidade Regional de Blumenau. Brasil. 134 pp.
- Biembengut MS (2000) *Modelagem Matemática & Implicações no Ensino-Aprendizagem de Matemática*. 2ª ed. Universidade Regional de Blumenau. Brasil. 134 pp.
- Biembengut MS, Hein N (2000) *Modelagem Matemática no Ensino Médio*. Contexto. Sao Paulo, Brasil. 128 pp.
- Brasil (2006) *Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e Suas Tecnologias*. Vol. 2. *Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Secretaria de Educação Básica. Ministério da Educação. Brasília, Brasil. 135 pp.
- Freire P (2011) *Pedagogia da Autonomia*. Paz e Terra. São Paulo, Brasil. 148 pp.
- Guattari F (1990) Fundamentos ético-políticos da interdisciplinaridade. Em *Antologia I. Ciência Integrada, Interdisciplinaridade e Ensino Integrado das Ciências*. Mathesis / DEFCUL. Lisboa, Portugal. pp. 101-107
- Haliski AM (2010) *Uma Experiência com a Essência da Modelagem Matemática na Construção de Maquete*. Tese. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Brasil. 122 pp.
- Haliski AM, Silva SCRda (2013) Utilização da modelagem para explorar conceitos matemáticos através da construção de maquete. *Rev. Eletr. Fafit/Facic4(1)*
- Levy LF (2003) *Os Professores, Uma Proposta Visando à Transdisciplinaridade e os Atuais Alunos de Matemática da Educação Pública Municipal de Jovens e Adultos de Belém, Pará*. Tese.

- Universidade Federal do Pará. Brasil. 148 pp.
- Michaud Y (2010) *Interdisciplinarité et collaboration pédagogique*. Palestra (23/01/2010). Canal-U TV. www.canal_u.tv/video/universite_de_tous_les_savoirs_au_lycee/interdisciplinarite_et_collaboration_pedagogique.5518
- Morin E (2006) *Os Sete Saberes Necessários à Educação do Futuro*. 11ª ed. Cortez. São Paulo, Brasil. 102 pp.
- Paraná (2008) *Diretrizes Curriculares de Matemática para as Séries* *Finais do Ensino Fundamental e para o Ensino Médio*. Superintendência da Educação. Secretaria de Estado da Educação. Curitiba, Brasil. 84 pp.
- Pratt ML (1992) *Imperial Eyes: Travel Writing and Transculturation*. Routledge. Londra, RU. 296 pp.
- Sánchez Alabarracín E (2014) Ciencias, técnicas y humanidades: convivencialidad y democracia del saber. Em Moraes SE, de Albuquerque LE (Orgs.) *Estudos em Currículo e Ensino: Concepções e Práticas*. 1a ed. Mercado de Letras. Campinas, Brasil. pp. 271-304.
- Schmid AF (2010) *Epistémologie et Ethique Technologique*. Moscou, Centre d'Études Franco-Russe. 20/10/2010. http://hal.inria.fr/docs/00/70/78/32/PDF/epistemo_ethique_schmid.pdf
- Schmid AF (2012a). *Sous la direction de, Epistémologie des frontières*. Petra: Academos.
- Schmid AF (2012b). Interdisciplinarité et philosophie comme expérience en plein champ. *Nat. Sci. Soc.* 20: 75-81.
- Schmid AF, Mambrini Doudet M, Hatchuel A (2011) Une nouvelle logique de l'interdisciplinarité. *Nouv. Perspect. Sci. Soc.* 7: 105-136.
- Silva FHS (2009) *Formação de Professores: Mitos do Processo*. Edufpa. Belém, Brasil. 164 pp.
- Souza ERde, Espírito Santo AOdo (2008) A modelagem matemática como metodologia para o ensino-aprendizagem de física. *Anais VI Encontro Paraense Educação Matemática*. Universidade do Estado do Pará. Belém, Brasil. (CD-ROM).

