

As dificuldades docentes em desenvolver práticas interdisciplinares no ensino de Ciências e Matemática

Diego Machado Ozelame
João Bernardes da Rocha Filho

RESUMO

Este artigo tem como objetivo expor a análise da percepção de um grupo de professores ingressantes em um programa de pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática a respeito de práticas interdisciplinares em suas aulas. A investigação consistiu em identificar as concepções dos entrevistados a partir da questão: Quais as principais dificuldades que você identifica ao desenvolver um ensino de Ciências e Matemática com características interdisciplinares? As narrativas foram tratadas por meio da Análise Textual Discursiva – ATD. Das subcategorias que emergiram, três foram escolhidas para análise: Resistência para inserção de práticas interdisciplinares, Falta de tempo para realização de práticas interdisciplinares e Dificuldades em trabalhar coletivamente. Por meio deste estudo, podemos observar que as atitudes idealizadas pelos docentes sobre a falta de tempo e dificuldade em trabalhar coletivamente, surgem como uma resistência diante da mudança, priorizando uma didática convencional baseada no empirismo, no racionalismo, na competição e na disciplinarização. Observamos também, que os entrevistados possuem consciência da importância de ações interdisciplinares no ensino de Ciências e Matemática, contudo, permanece uma atitude distanciada e acomodada, correndo o risco da interdisciplinaridade se tornar apenas uma utopia.

Palavras-chave: Interdisciplinaridade. Ensino de Ciências e Matemática. Análise Textual Discursiva.

The teachers difficulties in developing interdisciplinary practices in Science and Mathematics teaching

ABSTRACT

This article aims to analyze the perception of a group of freshmen teachers in a graduate program in Science and Math Education about interdisciplinary practices in their classes. The research was to identify the views of respondents from the question: What are the main difficulties that you identify in developing a teaching of Science and Mathematics with interdisciplinary characteristics? The narratives were treated through Textual Analysis Discourse – ATD. From the subcategories that emerged, three were chosen for analysis: Resistance to the inclusion of

Diego Machado Ozelame é Mestre em Educação em Ciências e Matemática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). Atualmente é doutorando do PPG em Ensino de Ciências e Educação Matemática na Universidade Estadual de Londrina (UEL), Paraná. E-mail: diegozelame@gmail.com – orcid.org/0000-0001-5202-3261.

João Bernardes da Rocha Filho é Doutor em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Professor do PPG de Educação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). Endereço: Av. Ipiranga, 6681, prédio 10, sala 213/05, Porto Alegre/RS, Brasil – CEP 90.619-900. E-mail: jbrfilho@puers.br

Recebido para publicação em 16/01/2015. Aceito, após revisão, em 11/01/2016.

Acta Scientiae	Canoas	v.18	n.1	p.239-249	jan./abr. 2016
----------------	--------	------	-----	-----------	----------------

interdisciplinary practices, lack of time to conduct interdisciplinary and practical difficulties in working collectively. Through this study, we observed that the idealized attitudes by teachers about the lack of time and difficulty in working collectively appears as a resistance in the face of change, prioritizing based on a conventional didactic, rationalism, empiricism, competitive attitude and disciplinization. We also observed that the interviewees have an awareness of the importance of interdisciplinary activities in the teaching of Science and Mathematics, however, a detached attitude remains and stays at the risk of interdisciplinarity to be a utopia.

Keywords: Interdisciplinarity. Teaching of Science and Mathematics. Textual Discourse Analysis

INTRODUÇÃO

Em vista da discordância entre estudiosos da área diante de seus conceitos e concepções, o termo interdisciplinaridade tem sido fonte de diversos debates nos últimos anos no âmbito educacional. Como o significado do conceito está longe de ser unanimidade entre os especialistas, muitas vezes o termo acaba sendo utilizado com diferentes definições. Sobre essa questão, Paviani (2008) afirma:

O uso indiscriminado do termo no ensino, na pesquisa, no exercício profissional, nos meios de comunicação, em congressos e seminários, em subtítulos de obras científicas, aponta para múltiplos significados e, em consequência, para nenhum significado preciso aceito pela comunidade de professores e pesquisadores. (PAVIANI, 2008, p.14)

As discussões sobre a interdisciplinaridade partem da perspectiva da aprendizagem do conhecimento. De acordo com Lück (2009), nos encontramos em um universo cultural extremamente rico e complexo, que somos incapazes de compreender em sua totalidade. Diante disso, o homem procura novas formas de buscar esclarecimentos para os problemas que necessita superar, surgindo um número cada vez maior tanto de idealizações quanto de dificuldades para suas resoluções. Assim, quanto mais se procura articular a busca por esclarecimentos, maior a fragmentação e desintegração na compreensão da realidade. A esse respeito o autor escreve:

O conhecimento vem sendo produzido de modo fragmentado, dissociando-se cada fragmento de conhecimento do contexto que emerge. Cria-se, deste modo, um conhecimento limitado, ao mesmo tempo em que se produz um mosaico de informações, de conhecimentos paralelos, desagregados uns dos outros, e até mesmo antagônicos, todos tidos como legítimas representações da realidade. (LÜCK, 2009, p.14)

Tendo em vista que o conhecimento se amplia, do ponto de vista científico, por meio da reformulação ou criação de modelos e teorias inevitavelmente imperfeitas

e cada vez mais específicas, é natural que se amplie igualmente a dificuldade de constituir uma compreensão da realidade em sua totalidade. Justamente por isso surge a proposição da interdisciplinaridade, que visa a elaborar uma estrutura de conhecimento capaz de integrar o todo, organizando-o com a finalidade de superar a fragmentação dos saberes.

De acordo com Fourez (1995), a interdisciplinaridade nasceu da tomada de consciência de que a abordagem do mundo por meio de disciplinas particulares é muito estreita. Por exemplo, os problemas de saúde serem unicamente determinados por termos biológicos não vão de encontro com as demandas de saúde atuais. Diante da complexidade, cada vez mais se admite que para estudar uma determinada situação é preciso uma multiplicidade de enfoques, a isto se refere o conceito de interdisciplinaridade.

Segundo o autor, mesmo que todos os enfoques da interdisciplinaridade considerem a visão das disciplinas incapazes para estudar os problemas em toda sua complexidade, na prática esse conceito recobre duas perspectivas diferentes.

Na primeira:

[...] espera que uma abordagem interdisciplinar construa uma nova representação do problema, que será bem mais adequada, falando em termos absolutos (isto é, independente de qualquer critério particular). Considerar-se-á, por exemplo, que, no caso se associem os enfoques da biologia, da sociologia, da psicologia etc., pode-se obter uma ciência interdisciplinar da saúde, a qual será mais adequada de um ponto de vista absoluto, mais objetiva, mais universal, pois examinará uma quantidade bem maior de aspectos do problema. (FOUREZ, 1995, p.135)

Podemos observar que embora tenhamos um progresso nesta perspectiva por ampliar os pontos de vista particulares de cada disciplina, construir um enfoque disciplinar partindo de um problema particular apenas reproduz as fases pré-paradigmáticas de um estudo. Assim, a abordagem interdisciplinar produz apenas um novo enfoque, uma nova disciplina. Aliás, é desse modo, que se constroem diversas disciplinas especializadas (FOUREZ, 1995).

A segunda perspectiva tem como objetivo a abordagem de problemas relativos à existência cotidiana, partindo da resolução de um problema concreto.

Deste ponto de vista, a interdisciplinaridade não se destina a criar um novo discurso que se situaria para além das disciplinas particulares, mas seria uma prática específica visando à abordagem de problemas relativos à existência cotidiana. [...] o objetivo não será criar uma nova disciplina científica, nem um discurso universal, mas resolver um problema concreto. (FOUREZ, 1995, p.136)

A diferença entre as perspectivas é que a primeira, quando pretende relacionar diferentes disciplinas em um processo supostamente neutro, mascara todas as questões próprias à interdisciplinaridade. Já na segunda, a interdisciplinaridade é vista como uma prática que negocia entre diferentes pontos de vista aceitando as consequências da análise segundo a qual, o processo científico não pode se deduzir de uma racionalidade universal (LATOURET; WOOLGAR, 1979; PANDORE, 1982; LATOURET, 1984).

Em rápidas pinceladas buscamos apresentar alguns posicionamentos e o estabelecimento de algumas perspectivas referentes à interdisciplinaridade com a finalidade de situar o tema central desta investigação.

A pesquisa apresentada neste artigo foi proposta no contexto de uma disciplina do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGEDUCEM) da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). A razão objetiva e específica da proposição desta análise é que o tema da interdisciplinaridade se insere nos interesses pessoais dos autores, na medida em que é base da ação educativa que visam compreender.

A investigação consistiu em identificar as concepções dos entrevistados a partir da questão: *Quais as principais dificuldades que você identifica em desenvolver um ensino de Ciências e Matemática com características interdisciplinares?* Tendo em vista a dificuldade dos professores em aplicar ações interdisciplinares no espaço escolar, julgamos que esta intervenção investigativa poderia proporcionar discussões sobre o tema, possibilitando um espaço para novas compreensões em torno da prática pedagógica do ensino de ciências.

METODOLOGIA

Os dados da pesquisa foram coletados na disciplina *Seminário de Prática Docente: problematização*, do PPGEDUCEM/PUCRS, no primeiro semestre de 2013. O grupo de entrevistados foi constituído de 24 professores, tendo faixa etária entre 22 e 48 anos, formado por 18 sujeitos do sexo feminino e 6 sujeitos do sexo masculino. As áreas de formação dos sujeitos são a Matemática, Física, Biologia, Pedagogia e Educação Física. No período da pesquisa, 16 entrevistados estavam atuando em sala de aula, enquanto 8 estavam afastados da docência, seja por questões profissionais, seja por serem bolsistas. Para manter o anonimato dos sujeitos, neste artigo estes foram identificados por letras maiúsculas.

Para a coleta dos dados foi utilizado um questionário de questão única, dissertativa, para que cada investigado respondesse: *Quais as principais dificuldades que você identifica em desenvolver um ensino de Ciências e Matemática com características interdisciplinares?*

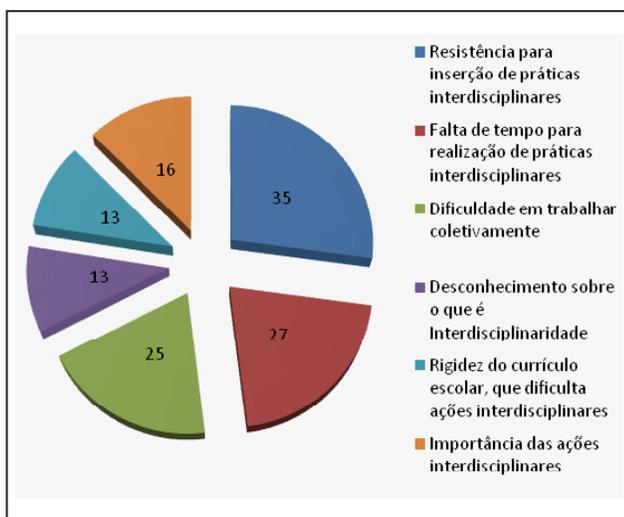
Os depoimentos foram tratados por meio da Análise Textual Discursiva – ATD (MORAES; GALIAZZI, 2011). Seguindo esta metodologia de análise qualitativa, os

discursos foram unitarizados, ou fragmentados de acordo com as ideias contidas em cada excerto, formando unidades de significados (numeradas por meio de códigos). Essas unidades de significado foram agrupadas por semelhança, constituindo categorias iniciais, as quais foram reagrupadas, formando categorias intermediárias que, novamente reagrupadas, constituíram as categorias finais da análise. Com base no conteúdo das categorias finais foi organizado o metatexto, que descreve e interpreta as ideias emergentes em cada categoria analisada.

RESULTADOS

A Análise Textual Discursiva resultou em 129 unidades de significado, agrupadas em seis subcategorias, representadas na Figura 1.

FIGURA 1 – Gráfico representativo das subcategorias encontradas.



Fonte: a pesquisa.

Dentre estas subcategorias, foram selecionadas as três mais expressivas, em quantidade de aparições, para análise e discussão: *Resistência para inserção de práticas interdisciplinares*, *Falta de tempo para realização de práticas interdisciplinares* e *Dificuldade em trabalhar coletivamente*.

ANÁLISE E DISCUSSÃO

Resistência para inserção de práticas interdisciplinares

A resposta mais expressiva, em termos quantitativos, foi a resistência dos docentes para a inserção de práticas interdisciplinares. Seguem alguns exemplos:

A principal dificuldade está na resistência por parte de muitos professores mais experientes que tiveram sua formação fragmentada. (SUJEITO C)

Enquanto alguns professores apoiam essa iniciativa e propõem novas formas de integração entre as disciplinas, outros professores se mostram resistentes a essa nova visão no processo de ensino. (SUJEITO R)

Apono a acomodação. (SUJEITO L)

Para Lück (2009), a resistência em assumir ações interdisciplinares deriva principalmente do fato de que a formação dos docentes foi fragmentada. Segundo o autor, o paradigma positivista que norteou a formação dos docentes foi baseado numa visão especializada, centrada nas visões de Descartes e Newton, resultando em uma combinação de empirismo com lógica formal. As consequências desse enfoque epistemológico e pedagógico são a fragmentação da realidade, tendo os professores assim formados grande dificuldade em determinar e estabelecer relações entre as disciplinas.

De acordo com Lück (2009), o reconhecimento da necessidade de ações interdisciplinares no ensino não é recente. Exemplo disso está na Lei 5.692/71 que propôs uma integração vertical e horizontal das disciplinas, tendo em vista a concepção de um currículo com propostas que se preocupavam em oferecer um conjunto necessário para o estabelecimento de uma unidade de ensino. Já para Libâneo (2003, p.33), as universidades deviam estar voltadas à formação de “um professor capaz de ajustar sua didática às novas realidades da sociedade, do conhecimento, do aluno, dos diversos universos culturais, dos meios de comunicação”, o que obviamente não ocorre.

Partindo da constatação de que temos uma educação que deriva de uma epistemologia empirista, fragmentada, baseada na busca pelas especializações, e reconhecendo que necessitamos de um pensamento que busque a contextualização desses fragmentos, podemos concluir que sofremos uma contradição no processo de formação docente. Além disso, de acordo com Pacheco et al. (2010, p.141), todo processo de mudança gera uma resistência individual e do grupo, visto que “mudar significa desconstruir zonas de conforto, questionando crenças e certezas, eliminando bases de sustentação institucionais, epistemológicas e metodológicas.”. Desta forma, é natural que os professores resistam a propostas interdisciplinares.

Foi comum entre os docentes entrevistados apontarem a dificuldade de praticar a interdisciplinaridade por conta de colegas, excluindo sua responsabilidade como parte integrante do grupo docente. Seguem alguns exemplos:

É a questão da vontade do professor em realizar este tipo de atividade. (SUJEITO I)

Mas ainda encontramos restrições por parte de alguns professores em não conseguir adequar o conteúdo naquilo que está sendo estudado. (SUJEITO E)

De acordo com Lück (2009, p.60), é comum a atitude de “apresentar recriminações a pessoas ou grupos de pessoas, como se não fizesse parte deles (isto é, “os professores” e não nós).” Segundo o autor, essa atitude se apresenta como uma visão idealizada de comportamento, além de não engajada, uma vez que o sujeito identifica as falhas nos outros e se ausenta de participação como coautor do problema.

Nesta subcategoria, evidencia-se uma resistência natural diante da interdisciplinaridade, que surge justamente com a intenção de uma adequação epistemológica para suprir as falhas do método de ensino tradicional baseado no empirismo e da disciplinarização que os docentes tiveram em sua formação. As subcategorias a seguir parecem correlacionar concepções semelhantes, sempre apresentando críticas como resistência para a efetivação de ações interdisciplinares.

FALTA DE TEMPO PARA REALIZAÇÃO DE PRÁTICAS INTERDISCIPLINARES

Nesta categoria, emergiu a falta de tempo dos docentes como um dos obstáculos para que ações interdisciplinares sejam efetivadas em sala de aula. Podemos observar exemplos disso nos seguintes depoimentos:

A maioria dos professores não possuem tempo para se reunir com os colegas, realizar leituras e planejar atividades. (SUJEITO T)

Não há tempo hábil para este planejamento em conjunto. (SUJEITO C)

A principal dificuldade é a falta de tempo para se reunir com os colegas, pesquisar e se dedicar a leituras. (SUJEITO U)

Esta argumentação está em acordo com Rivarossa de Polop (1999), quando afirma que a falta de tempo nas instituições de ensino é um obstáculo para refletir sobre ações educativas e implantação da interdisciplinaridade na sala de aula. Por outro lado, algumas respostas nos levam a refletir que a falta de tempo muitas vezes parece estar vinculada a outras questões, como o fato de que “Esse tipo de trabalho requer dedicação, tempo, troca

constante, planejamento” (SUJEITO P). Como se observa, a categoria “falta de tempo” não deixa de ser uma atitude de resistência para a realização de ações interdisciplinares. Pois, de acordo com Moran (2010), a falta de tempo pode ser uma primeira resposta para uma resistência natural que manifestamos de afastar-nos de nossa zona de conforto. Conforme o autor declara:

Tendemos a uma certa acomodação em modelos que sintetizam nossas anteriores descobertas. Isso nos poupa energia, ao automatizar processos e permite que construamos projetos viáveis para o dia a dia. Após algum tempo, entramos em uma nova etapa de insatisfação e procuramos novas soluções para as novas questões que se apresentam. Avançamos mais e depois nos acomodamos um pouco. O processo criativo não é ininterrupto, tem etapas diferenciadas. A diferença é que alguns persistem nesse processo, enquanto muitos outros, diante de novos desafios, permanecem na saída mais fácil, que é fazer pequenos ajustes, mas não mudanças profundas. (MORAN, 2010, s/p)

A falta de tempo que os entrevistados apontam, mesmo que seja um fato devido à carga excessiva de trabalho que muitos assumem diante dos fatores econômicos e sociais, não nos parece o fator determinante para não realizarem ações interdisciplinares no ensino de Ciências e Matemática. Nossa observação, como professores desse campo, baseada em anos de experiência, nos sugere que o elemento chave da oposição à atuação interdisciplinar provavelmente está mais associado a uma resistência intrínseca do sujeito à mudança do que à falta de tempo. Mesmo considerando a complexidade da questão, parece-nos provável que a primeira categoria resultante da análise dos dados, que reflete a maior quantidade de unidades de significado a ela relacionados, é o fator preponderante para a dificuldade de implantação da interdisciplinaridade na educação escolar.

DIFICULDADES EM TRABALHAR COLETIVAMENTE

Dentre os depoimentos dos sujeitos a respeito das principais dificuldades em desenvolver um ensino de Ciências e Matemática com características interdisciplinares, as respostas relacionadas à dificuldade em trabalhar coletivamente também emergiram de forma expressiva, muito próxima em termos quantitativos à falta de tempo para realização de práticas interdisciplinares. Seguem algumas declarações:

Os professores na maioria das vezes não sabem trabalhar dessa forma interativa e preferem o isolamento. Essa desunião do corpo docente não colabora para a troca de informações. (SUJEITO H)

As dificuldades de relacionamento com a administração da escola. (SUJEITO P)

Para Demo (1997), é importante motivar um espaço coletivo de trabalho na escola para que o estudante possa trocar experiências e desenvolver um equilíbrio entre o trabalho individual e coletivo. Apesar da própria concepção de sujeito estar subentendida como desenvolvimento das individualidades com os atributos das especializações e do conhecimento verticalizado, o trabalho em equipe deve ser estimulado tendo em vista a necessidade de exercitar a cidadania coletiva e organizada. Todavia, quando se fala sobre o trabalho coletivo não se retira a importância da individualidade e da especialização. Pelo contrário, pois não se busca um trabalho coletivo com base em superficialidades horizontais.

Em relação à concepção individualista do conhecimento, D'Ambrósio (1997) faz uma crítica ao exagero das especializações, quando em tom irônico cita o exemplo de um oftalmologista que é especialista no olho direito, contudo incapaz de detectar uma patologia no olho esquerdo. Nesse sentido, o autor condena as especializações quando analisadas de forma descontextualizada. A esse respeito, exemplifica:

Assim como ao se descer num poço a percepção do terreno ao redor vai se tornando mais e mais difícil, o conhecimento especializado pode conduzir a uma falta de percepção do contexto em que tal conhecimento foi produzido. Pode conduzir, portanto, a distorções, ao tratar das implicações desse conhecimento. (D'AMBRÓSIO, 1997, p.76)

Em comentário a esta questão, podemos dizer que o conhecimento individual se faz necessário no trabalho coletivo, contribuindo na troca de conhecimentos a partir de ideias com pesquisa prévia, argumentações e informações fundamentadas, para que o trabalho apresente resultados em benefício do crescimento das ideias do grupo. Nesse sentido, Demo (1997) diz que o fato de saber argumentar e raciocinar, propor ideias com fundamentação e tentar sempre a busca do consenso são fatores determinantes para o trabalho em equipe. Sendo assim, por mais que cada membro de um grupo tenha opiniões distintas, no trabalho em grupo nunca deve prevalecer apenas uma ideia individual, mesmo porque todo o conhecimento impositivo, mesmo que fundamentado em bases sólidas, deve estar fora de questão. Sabe-se que todo o questionamento que não aceita ser questionado não serve para questionar ou reconstruir.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Das três principais categorias que emergiram das respostas dos sujeitos da pesquisa, e com base em nossa experiência e nos autores que consultamos, podemos afirmar que o obstáculo mais expressivo à interdisciplinaridade na escola provavelmente é a relutância dos professores em modificar suas práticas pedagógicas. Um exemplo que corrobora esta conclusão pode ser observado nas salas de professores, durante os intervalos e as “janelas”,

quando o diálogo interdisciplinar poderia ocorrer naturalmente, caso os professores assim o desejassem, mas isso normalmente não ocorre. Parece que há uma expectativa de que a iniciativa deve ser das direções administrativas e pedagógicas, que devem impor a interdisciplinaridade aos professores, destinando horários específicos para que eles se reúnam, planejem e realizem atividades desta natureza.

Mas as coisas não funcionam assim numa escola típica. Basta ver o exemplo dos laboratórios de ciências, que raramente são utilizados apesar de existirem em todas as escolas particulares, pois estas somente são autorizadas a funcionar se o poder público verificar a existência do espaço físico adequado e do equipamento mínimo exigido (pelo menos em alguns estados da federação). E as pesquisas que se fazem sobre as razões para o não uso do laboratório, na perspectiva dos professores, chegam a conclusões muito semelhantes às elencadas aqui: ou não há tempo, ou não há preparação na formação inicial, entre outras (PENA; RIBEIRO FILHO, 2009; STELLA; CHOIT, 2006). Observamos, em nossa análise, que a dificuldade em realizar atividades interdisciplinares emerge de um discurso de resistência, este que nos parece estar intimamente ligado à formação disciplinar dos docentes permeadas por determinações epistemológicas enraizadas em nós. Assim, entendemos que a especificidade paradigmática faz com que a maneira de pensar engendre as relações com tudo que nos cerca, estabelecendo discursos de resistência – estes, evidentes nas categorias analisadas – e que balizam a forma cartesiana fragmentada de percepção da realidade.

Sendo assim, basicamente, o laboratório é utilizado apenas por aquele professor que decide fazê-lo, apesar das dificuldades que outros apontam, ou se as direções assim o determinam, o que ocorre em poucas escolas. Com a interdisciplinaridade parece ocorrer o mesmo: ou a proposta é determinada com rigor pela administração e fiscalizada pela supervisão, o que é improvável e raro, ou permanece apenas na forma de ações isoladas e de curta duração de professores abnegados.

Enfim, os resultados da investigação sugerem que os docentes relutam diante da necessidade de implementar ações interdisciplinares, mudando práticas tradicionais. Essa rejeição parece estar principalmente associada a certa resistência que os professores apresentam diante da inevitável mudança nas tarefas docentes. A falta de tempo e a dificuldade em trabalhar coletivamente também surgiram como justificativas para a permanência dos docentes em uma atitude didática convencional, baseada no empirismo, no racionalismo, na disciplinarização e na competição. Diante disso, vemos o risco da interdisciplinaridade tornar-se uma utopia – uma miragem na perspectiva da educação de nível médio que realizamos. Superar essa atitude é desafio para todos nós, a fim de que possamos estabelecer uma visão global de mundo para sermos capazes de enfrentar os problemas complexos da contemporaneidade.

REFERÊNCIAS

- D'AMBROSIO, U. *Transdisciplinaridade*. São Paulo: Palas Athena, 1997.
DEMO, P. *Educar pela pesquisa*. Campinas: Autores Associados, 1997.

- FOUREZ, G. *A construção das Ciências: introdução à filosofia e à ética das ciências*. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1995.
- LATOUR, B.; WOOLGAR, S. *Laboratory Life: The social construction of scientific facts*. Los Angeles: Sage, 1979.
- LATOUR, B. *Les microbes: Guerre et Paix suivi de Irreduction*. Paris: Métailie et Pandore, 1984.
- LIBÂNEO, J. C. *Adeus professor, adeus professora? Novas exigências profissionais e profissão docente*. 7.ed. São Paulo: Cortez, 2003. (Coleção Questões da Nossa Época; 67).
- LÜCK, H. *Pedagogia interdisciplinar: fundamentos teórico-metodológicos*. 16.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. *Análise textual discursiva*. 2.ed. Ijuí: Editora UNIJUÍ, 2011.
- MORAN, J. M. *Entre a criatividade e a acomodação na educação*. Disponível em <<http://moran10.blogspot.com.br/2010/12/entre-criatividade-e-acomodacao-na.html>>. Acesso em: 15 dez. 2014.
- PACHECO, R. C. S.; TOSTA, K. C. B. T.; FREIRE, P. de Sá. Interdisciplinaridade vista como um processo complexo de construção do conhecimento: uma análise do Programa de Pós-Graduação. *RBPG*, Brasília, v.7, n.12, jul. de 2010, p.136-159.
- PANDORE. La Science telle qu'elle se fait. In: *Anthologie de la Sociologie des Sciences de Langue anglaise*. Paris: Sagi, 1982.
- PAVIANI, J. *Interdisciplinaridade: conceitos e distinções*. 2.ed. Caxias do Sul: EDUCS, 2008.
- PENA, F. L. A.; RIBEIRO FILHO, A. Obstáculos para o uso da experimentação no ensino de Física: um estudo a partir de relatos de experiências pedagógicas brasileiras publicados em periódicos nacionais da área (1971-2006). *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v.9, n.1, 2009.
- RIVAROSSA DE POLOP, Alcira. El área de ciencias naturales: concepciones epistemológicas y diálogo pedagógico. Cuartas jornadas nacionales de enseñanza de la biología. *Memorias*. Córdoba: Asociación de Docentes de Ciencias Biológicas de la Argentina, 1999, p.46-59.
- STELLA, S. F.; CHOIT, S. Y. O não uso do laboratório de física nas escolas de ensino médio da cidade de dourados. *Revista Eletrônica de Ciências da Educação*, Campo Largo, v.5, n.1, jun 2006.