

CONCEPÇÕES SOBRE A PRÁTICA INTERDISCIPLINAR NA FORMAÇÃO CONTINUADA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Mariana Mendonça Gobato
Mestranda do Programa de Pós-Graduação Multiunidades em Ensino de Ciências e
Matemática
PECIM/ Unicamp
marianamgobato@gmail.com

Patrícia Mariana Costa
Doutoranda do Programa de Pós-Graduação Multiunidades em Ensino de Ciências e
Matemática
PECIM/ Unicamp

Resumo

Nos últimos anos, a interdisciplinaridade tem sido apontada como uma forma de superar as barreiras disciplinares, dentro de uma estrutura curricular fragmentada, como se apresenta ainda hoje o sistema educacional brasileiro. O conceito de interdisciplinaridade, na literatura, é considerado como polissêmico, embora exista um consenso entre os pesquisadores de que se trata da prática de desfragmentar o saber. Frente a essas considerações, o objetivo deste trabalho foi investigar como os estudantes de um Programa de Pós-Graduação Multidisciplinar em Ensino de Ciências e Matemática concebem a prática interdisciplinar. Para a coleta de dados, utilizou-se um questionário com questões abertas e fechadas, em escala Likert. As questões abertas foram analisadas por meio da análise de conteúdo, enquanto que as fechadas passaram por análise quali-quantitativa. A análise dos dados mostrou que a interdisciplinaridade é um tema que os participantes da pesquisa ainda têm dificuldades, o que provavelmente é consequência da ausência de práticas interdisciplinares ao longo da vida escolar, incluindo a formação inicial de professores.

Palavras chave: Prática interdisciplinar; Formação continuada; Ensino de ciências e matemática.

Introdução

A interdisciplinaridade apontada como uma forma de se pensar a superação disciplinar predominantemente fragmentária vem sendo abordada como assunto em evidência no âmbito formal. Em uma estrutura curricular fragmentada como a do sistema educacional brasileiro, a interdisciplinaridade surge como uma forma de transgredir as barreiras disciplinares, contribuindo para a construção de um conhecimento mais integrado e significativo.

Bizzo (2001) afirma que trabalhar de maneira interdisciplinar tornou-se uma espécie de compulsão pedagógica. Contudo, está claro para o professor o que é “interdisciplinaridade”? Para Fazenda (2002), embora as práticas interdisciplinares estejam sendo fomentadas nos ambientes escolares, a insegurança e a dificuldade em realizar ações e projetos que visem esta integração ainda prevalecem entre os educadores.

Na literatura, a interdisciplinaridade é entendida como a necessidade de integrar, articular, trabalhar em conjunto (AUGUSTO; CALDEIRA, 2007) ou, como sugere Japiassu (1976, p. 75): “lançar uma ponte para ligar as fronteiras que haviam sido estabelecidas anteriormente entre as disciplinas”.

São vários os debates em torno da questão da interdisciplinaridade no contexto educacional, principalmente na Educação Básica. Thiesen (2008, p. 547) afirma que, no campo conceitual, a interdisciplinaridade será sempre “uma reação alternativa à abordagem disciplinar normalizadora (seja no ensino ou na pesquisa) dos diversos objetos de estudo”. Para Barthes (1988 *apud* MACHADO, 2004, p.117), “a interdisciplinaridade de que tanto se fala não está em confrontar disciplinas já constituídas das quais, na realidade, nenhuma consente em abandonar-se. [...] a interdisciplinaridade consiste em criar um objeto novo que não pertença a ninguém”.

Para Japiassu (1976), a interdisciplinaridade caracteriza-se pela intensidade das trocas entre os especialistas e pelo grau de interação das disciplinas no interior de um mesmo projeto de pesquisa. Depresbiteris (2001, p. 539) reforça que a interdisciplinaridade “traduz o desejo de superar as formas de aprender e de transformar o mundo, marcadas pela fragmentação do conhecimento organizado nas chamadas disciplinas”.

Sobre a compartimentalização dos saberes, Morin (2001) ressalta que:

Há uma inadequação cada vez mais ampla, profunda e grave entre os saberes separados, fragmentados, compartimentados entre disciplinas e, por outro lado, realidades e problemas cada vez mais poli disciplinares, transversais, multidimensionais, transnacionais, globais, planetários. [...] a hiperespecialização impede de ver o global (que ela fragmenta em parcelas), bem como o essencial (que ela dilui). [...] o retalhamento das disciplinas (no Ensino) torna impossível apreender "o que é tecido junto", isto é, o complexo, segundo o sentido original do termo (MORIN, 2001, p.13).

De toda forma, convém não esquecer que, para que haja interdisciplinaridade, é preciso que haja disciplinas. As propostas interdisciplinares surgem e desenvolvem-se apoiando-se nas disciplinas. A própria riqueza da interdisciplinaridade depende do grau de desenvolvimento atingido pelas disciplinas e estas, por sua vez, serão afetadas positivamente pelos seus contatos e colaborações interdisciplinares (SANTOMÉ, 1998).

Fazenda (1999, p. 78) afirma que “o processo de passagem de uma didática tradicional para uma didática transformadora, interdisciplinar supõe uma revisão dos aspectos cotidianamente trabalhados pelo professor”. Para que isso efetivamente aconteça, faz-se necessário um projeto de formação continuada docente para que se alcance uma interdisciplinaridade no ensino, considerando as dificuldades para a concretização de tal ideal. Como afirma a autora ao propor que em um plano de capacitação docente, com vistas à interdisciplinaridade, deve considerar-se:

[...] como efetivar o processo de engajamento do educador num trabalho interdisciplinar, mesmo que sua formação tenha sido fragmentada. [...] como propiciar formas de instauração do diálogo, mesmo que o educador não tenha sido preparado para isso. [...] como propiciar condições para troca com outras disciplinas, mesmo que o educador ainda não tenha adquirido o domínio da sua (FAZENDA, 1999, p. 50).

Entretanto, segundo Amaral (1998), relatos de experiências mostraram que a imposição de novas correntes teóricas em ensino/aprendizagem ou de metodologias não tiveram bons resultados ou nunca chegaram efetivamente às salas de aulas. Nesse sentido, Morin (2002) afirma que essa mudança precisa se originar dos próprios educadores e não do exterior em uma tentativa de articular um currículo escolar fragmentado, com conteúdos programáticos que não favorecem a interconexão entre os múltiplos saberes e a aprendizagem.

Os professores precisam conhecer as teorias que dão estrutura à sua prática e conhecer a fundo as questões que envolvem o processo de ensino-aprendizagem é essencial. Cabe aqui lembrar que a maioria dos profissionais da educação foi formada na prática tradicional e, por isso, tendem a educarem como foram educados, já que um novo projeto de educação é sinônimo de trabalho árduo, exige o rompimento com a acomodação. Afinal, o professor recorre ao que tem mais segurança na hora de ensinar. Portanto, exercer uma tarefa interdisciplinar, como cita Fazenda (1999, p. 77) “[...] pressupõe, antes de mais nada, um ato de perceber-se interdisciplinar. Esse processo é lento, exige cuidado, critério e paciência”.

A partir dessas considerações, propusemo-nos a pesquisar como os estudantes de um programa de pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática concebem a prática interdisciplinar no cotidiano escolar e na formação docente.

Procedimentos metodológicos

A pesquisa foi realizada com alunos matriculados em uma disciplina obrigatória de um Programa de Pós-Graduação Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática (mestrado e doutorado), de uma universidade pública do Estado de São Paulo, Brasil. Os participantes

formavam um grupo heterogêneo de acordo com o campo de formação: Biologia, Física, Química e Letras.

Foi realizada uma etapa diagnóstica com a aplicação de um questionário semiestruturado (BONI; QUARESMA, 2005). Este questionário continha questões de cunho acadêmico, como a área, ano de formação e nome da instituição de ensino em que estudou. Além disso, continha também:

- Quatro questões abertas: Para você, o que é interdisciplinaridade? Quais contribuições o ensino interdisciplinar poderia trazer ao processo de ensino e aprendizagem? Em sua opinião, o que dificulta uma abordagem interdisciplinar? Você já experienciou práticas interdisciplinares como professor ou como aluno? Se sim, conte em poucas linhas como aconteceu.
- Treze afirmativas relacionadas à interdisciplinaridade sobre as quais os participantes precisavam demonstrar seu grau de concordância, em escala Likert (Tabela 1).

Uma vez que a amostragem dos pesquisados não teve caráter de representatividade estatística, organizamos os dados a partir da quantidade de respostas em cada frase para posterior análise qualitativa. Para os dados obtidos através das questões abertas, utilizamos uma técnica baseada na análise de conteúdo (BARDIN, 1977). Para a análise dos dados, utilizaremos a letra “P” para designar “participante”, seguida do número que lhe foi atribuído durante o preenchimento do questionário (ex. “P1” “P2” etc.), a fim de que a discussão ocorra mantendo o sigilo ético da pesquisa científica.

Em seguida à aplicação do questionário, realizamos uma explanação em PowerPoint com base nos textos indicados pelas autoras para serem lidos pelos participantes (THIESEN, 2008; KLEIN, 1996; LAVAQUI; BATISTA, 2007), de forma a contribuir para a ampliação do referencial teórico e metodológico desse grupo.

Durante essa explanação, procuramos dar abertura para o diálogo e interação entre os participantes, fazendo com que todos pudessem contribuir com questionamentos e posicionamentos. A Pedagogia de Projetos (HERNÁNDEZ; VENTURA, 1998) foi abordada e discutida como possibilidade de inserção da interdisciplinaridade no contexto escolar.

Nº	Afirmações	Concordo	Concordo Parcialmente	Indiferente	Discordo Parcialmente	Discordo
01	O tema “Interdisciplinaridade” é conhecido pelos professores.					
02	Em minha formação acadêmica, tive contato com o tema “Interdisciplinaridade”.					
03	Em minha formação acadêmica, pude vivenciar práticas					

	interdisciplinares.					
04	Em minha formação continuada, pude vivenciar práticas interdisciplinares.					
05	Em minhas atividades docentes, a interdisciplinaridade está presente.					
06	Ensinar de forma interdisciplinar facilita a abordagem de conteúdos disciplinares.					
07	Promovo inovações em minhas práticas docentes.					
Nº	Afirmações	Concordo	Concordo Parcialmente	Indiferente	Discordo Parcialmente	Discordo
08	Estabeleço parcerias com professores de outras disciplinas para o desenvolvimento de conteúdos curriculares.					
09	É difícil desenvolver um trabalho interdisciplinar.					
10	O livro didático é o principal subsídio para a preparação das minhas aulas.					
11	A equipe gestora da escola exerce um importante papel para a realização de propostas interdisciplinares.					
12	Não há possibilidade de realizar um trabalho interdisciplinar na escola em que atuo.					
13	A prática interdisciplinar é inadequada para a realidade escolar em que atuo.					

Tabela 1: Questionário individual sobre interdisciplinaridade.

Para elucidarmos um exemplo de trabalho que consideramos interdisciplinar, foram exibidos trechos do vídeo “Projeto Ribeirão Anhumas na Escola” e, ao final do vídeo, conversamos sobre as características de ensino interdisciplinar presentes na proposta.

A última atividade consistia na análise de uma imagem, no caso uma taça de vinho, seguida de dois questionamentos: 1 – “Você consegue estabelecer relações entre essa imagem e sua área de formação?”; 2 – “Se você a tomasse como base para a elaboração de uma ou mais aulas, ou para a elaboração de um projeto, como conduziria?” Esse último relato dos participantes foi gravado em áudio para posterior análise. Para finalizar as atividades, exibimos o vídeo “O universo em uma taça de vinho”, inspirada em uma das palestras do físico Richard Feynman, abordando a complexidade e a união das diferentes áreas do conhecimento para a compreensão dos fenômenos.

Na análise dos dados, buscou-se atingir as justificativas que cada estudante utilizou

para explicar suas concepções de interdisciplinaridade, no intuito de comparar para justificar a obtenção de resultados positivos ou negativos de tais observações. Portanto, foi adotada a interpretação dos teores estudados, buscando revisão e reconhecimento conforme a intenção pretendida na elaboração do questionário semiestruturado aplicado.

Resultados e Discussão

A análise dos questionários permitiu, inicialmente, traçar um perfil dos sujeitos. Trata-se de um grupo de estudantes de pós-graduação com idades entre 24 e 36 anos, sendo 5 recém- formados. Onze alunos se formaram em universidades públicas brasileiras e uma estudante se formou em uma universidade da Venezuela. O tempo de docência entre os participantes varia: cinco estão iniciando a docência (0 a 5 anos), enquanto que seis já possuem certa experiência docente (6 a 15 anos). Um dos estudantes nunca lecionou.

A formação inicial do presente grupo se deu em sua maioria em Ciências Biológicas (7), seguido de Licenciatura em Física (3), Química (1) e uma estudante que possuía formação em Ciências Biológicas e em Letras, o que favoreceu uma troca de saberes interessante entre as áreas do conhecimento aqui representadas.

Analisando a primeira questão dissertativa, a maioria concorda que não há uma única definição, conceito ou concepção, mas entendem a interdisciplinaridade como um processo holístico, integral na construção do conhecimento, sem, no entanto, perder suas características disciplinares. Interdisciplinaridade, nesse sentido, é...

Proceso amparado en el paradigma de la complejidad [...] (P10).

Entendo que a interdisciplinaridade mantém a identidade das disciplinas, assim como seus conteúdos, mas que estas dialogam para, por exemplo, a resolução de um problema ou para a discussão de uma situação contextualizada. (P12).

[...] é um processo de construção/reconstrução de saberes [...] sem a fragmentação das disciplinas e conteúdos tradicionais. (P11).

É quebrar as barreiras de uma disciplina [...] (P08).

[...] perpassa as fronteiras historicamente construídas do conhecimento (P07).

[...] é um movimento que busca superar a fragmentação do conhecimento, buscando a compreensão de um fenômeno em sua totalidade, sendo para isso necessário o diálogo/suporte de diferentes áreas de conhecimento. (P01).

Percebe-se, portanto, que o grupo já possui certo conhecimento teórico sobre interdisciplinaridade. A diversidade de respostas confirma a polissemia do conceito descrita por Berti (2007) e Feistel e Maestrelli (2009).

Quanto às contribuições que o ensino interdisciplinar poderia trazer ao processo de

ensino e aprendizagem, os participantes ressaltaram o diálogo entre as disciplinas (P01), a tentativa de reduzir a fragmentação do ensino (P09), um ensino mais contextualizado (P06, P02 e P12), um processo de construção do conhecimento de maneira mais integrada e holística (P05, P04 e P10), fortalecer a metodologia e a didática do professor (P03), o desenvolvimento de um pensamento mais crítico e lógico (P08) e despertar maior interesse do aluno nas aulas (P11). Tais afirmações apresentam proximidade com as definições encontradas nas pesquisas de Augusto e Caldeira (2007) e Japiassu (1976), anteriormente citadas.

A formação docente (inicial e continuada) e a gestão do tempo foram citadas com unanimidade pelos participantes como fatores que dificultam uma abordagem interdisciplinar. A própria estrutura da escola e as condições de trabalho dos educadores também foram citadas, bem como a compartimentalização curricular, concordando com as afirmações de Morin (2001), ao citar a problemática da fragmentação entre as disciplinas.

As vivências interdisciplinares relatadas pelos alunos consistiram, basicamente, em práticas com projetos nas escolas em que lecionam, ou com temas pontuais abordados por duas ou mais disciplinas sem, entretanto, traçarem objetivos comuns. Na graduação, seis participantes afirmaram terem vivenciado a interdisciplinaridade: um por meio de estágios, um por palestra interdisciplinar, um por uma disciplina específica de Física e três através do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID). Dois alunos, entretanto, disseram não terem tido qualquer contato com práticas interdisciplinares, nem em sua formação, nem em suas práticas docentes.

Em relação às afirmativas abordadas no questionário, a maioria dos participantes diz conhecer o tema “interdisciplinaridade” (6 alunos) e que em sua formação acadêmica foram promovidas discussões sobre este tema (8 alunos). Embora alguns participantes já tenham vivenciado práticas interdisciplinares na graduação (4 alunos), essa não é a realidade de todos e as respostas indicam que a situação se repete na formação continuada, demonstrando a fragilidade das instituições em promover práticas interdisciplinares.

Quando questionados se a interdisciplinaridade está presente em suas atividades docentes, os participantes afirmam que não (4 alunos) ou que isso é indiferente para eles (3 alunos). Contudo, a maioria entende que ensinar de forma interdisciplinar facilita a abordagem de conteúdos (9 alunos), o que concorda com a afirmação de Santomé (1998), quando diz que as disciplinas são afetadas positivamente pelos seus contatos e colaborações interdisciplinares. Oito alunos disseram que tentam, de alguma forma, promover inovações

em suas práticas escolares. Quando perguntamos sobre o livro didático, alguns participantes responderam que este recurso não é o principal subsídio para a preparação de suas aulas (5 alunos) e que usam, além deste, outros materiais para a elaboração das mesmas.

Metade dos participantes respondeu que estabelecem parcerias com professores de outras disciplinas para o desenvolvimento de conteúdos curriculares (6 alunos), mas afirmam que é difícil desenvolver um trabalho interdisciplinar (6 alunos) atribuindo para isso diferentes motivos, seja pela falta de comunicação ou tempo dos professores. Relacionado a essa questão, alguns participantes concordam que a equipe gestora da escola exerce um papel importante para a realização de atividades interdisciplinares (4 alunos) e, para outros, essa parceria é indiferente (4 alunos).

Quanto à possibilidade de realizar um trabalho interdisciplinar na escola em que atuam, os participantes concordam parcialmente com essa situação (4 alunos), porém alguns afirmam ser totalmente possível (3 alunos). Curiosamente, a maioria acredita que a prática interdisciplinar é adequada para a realidade na escola em que atuam (7 alunos). Isso contradiz, de certa forma, a afirmação de que é difícil desenvolver trabalhos interdisciplinares, além do fato de que sete estudantes admitiram que a essa prática não está presente em suas atividades docentes ou que isso é indiferente.

Com relação à última atividade realizada, o aluno P11, formado em Química, diz que consegue relacionar a imagem da taça de vinho com o processo de fermentação e de produção da uva. Já a aluna P08, formada em Física, diz que a imagem pode ser relacionada à história das diferentes culturas e o que o vinho representava em cada uma delas.

Alguns participantes com formação em Biologia afirmaram que é possível fazer uma abordagem sobre alcoolismo (e as questões sociais), sobre botânica (qualidade das uvas), sobre a biotecnologia envolvida e que questões genéticas também podem ser discutidas.

Ao chamarmos atenção para que pensassem questões além do vinho, eles puderam entender outros aspectos que estavam relacionados àquela imagem como, por exemplo, a mão de obra ou a tecnologia utilizada para fabricar a taça de vinho, a lente da câmera que foi utilizada para captar a imagem naquele momento, entre outros aspectos.

Sobre a forma de conduzir uma proposta com base na imagem, o aluno P11 diz que começaria a aula, ou o projeto, abordando as questões da própria fermentação do vinho, explorando aspectos da experimentação. Iniciaria desta forma por se sentir confortável com esse tipo de abordagem, já que sua formação lhe permite falar sobre esse assunto com segurança. Essa afirmação confirma que o professor acaba recorrendo ao que tem mais

segurança na hora de ensinar e que, portanto, o processo de mudança é lento, como afirma Fazenda (1999).

A aluna P10, formada em Ciências Biológicas, diz que tentaria ampliar o campo de conhecimento e falaria de questões sociais, da economia local relacionando sempre à produção da uva. Outra aluna, P07, com a mesma formação, diz que levaria um texto que provocasse os alunos no sentido de despertar discussões mais aprofundadas.

Outra participante da pesquisa (P5) diz que utilizaria a mesma imagem e abriria um espaço aos alunos para possíveis dúvidas relacionadas ao processo de produção do vinho e, a partir disso, construiria uma sequência didática.

A opinião do aluno P06 é de iniciar a aula com uma perspectiva histórica relacionada à uva, por exemplo, o que significa a bebida em si para as diferentes culturas ao redor do mundo e, a partir disso, como ela se diferencia de uma cultura para outra. E diz que durante a abordagem não separaria por disciplinas ao discutir sobre os processos de produção, a origem da uva etc., tentaria conduzir de forma articulada.

Vale salientar que, mesmo tendo diferentes especialidades presentes na sala, os alunos responderam à questão individualmente, não houve diálogo entre os participantes no sentido de tecer uma proposta que envolvesse mais disciplinas.

Conclusão

Analisando os discursos do grupo, percebemos que no momento de elaborar uma sequência de atividades a tendência é seguir por caminhos que nos sentimos mais confortáveis e seguros. Ou seja, na maioria das vezes preferimos pensar sob a perspectiva da própria formação acadêmica para depois partir para uma dinâmica de grupo e trabalhar com outros aspectos relacionados a determinado tema. O discurso final de P11 exemplifica bem essa conclusão: “A verdade é que estamos longe de realmente praticarmos a interdisciplinaridade como ela deve ser”.

A partir dessas questões, percebemos que há uma dificuldade em trabalhar de forma interdisciplinar por parte dos participantes deste estudo, o que provavelmente é consequência da ausência de práticas interdisciplinares na formação escolar e durante a formação como professores. Embora os participantes da pesquisa entendam a interdisciplinaridade como uma possibilidade de articular disciplinas e conteúdos, ampliando assim o campo de conhecimentos dos alunos, eles consideram esta uma tarefa difícil e desafiadora, uma vez que suas experiências como alunos e docentes foram, em sua maioria, disciplinares. A

ausência de práticas escolares que envolvam as diversas disciplinas contribui para que o ensino permaneça fragmentado e não avance em possibilidades interdisciplinares.

Referências

- AMARAL, I. A. Bases, obstáculos e possibilidades para a constituição de um novo paradigma da didática em ciências. In: Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino. **Anais**, 9., 1998, Águas de Lindóia. Águas de Lindóia: FEUSP, 1998. p. 67-88.
- AUGUSTO, T. G. S.; CALDEIRA, A. M. A. Dificuldades para a implantação de práticas interdisciplinares em escolas estaduais, apontadas por professores da área de Ciências da Natureza. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 1, p. 139-154, mar. 2007.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.
- BERTI, V. P. **Interdisciplinaridade: um conceito polissêmico**. Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.
- BIZZO, N. Iniciação escolar: um bom começo é fundamental. **Revista Nova Escola**, 2001. Disponível em: <<http://revistaescola.abril.com.br/planejamento-e-avaliacao/planejamento/bom-comeco-fundamental-424821.shtml>>. Acesso em: 10 nov. 2016.
- BONI, V.; QUARESMA, S. J. Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais. **Rev. Elet. Pós Grad. Em Sociol. Pol.** UFSC. v. 2, n. 1, 2005, p. 68-80.
- DEPRESBITERIS, L. Avaliação da aprendizagem na educação ambiental – Uma relação muito delicada. In: SANTOS J. E. dos; SATO, M. (Org.). **A contribuição da educação ambiental à esperança de pandora**. 1. ed. São Carlos: Editora Rima, 2001. p. 531-557.
- FAZENDA, I. **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro**. São Paulo, Loyola, 1979.
- _____. **Interdisciplinaridade: História, teoria e pesquisa**. 4 ed. Campinas, SP: Papyrus, 1999.
- _____. Integração e Interdisciplinaridade no Ensino Brasileiro: efetividade ou ideologia. 5ª Edição. **Coleção Realidade Educacional**. São Paulo: Edições Loyola, 2002.
- FEISTEL, R. A. B.; MAESTRELLI, S. R. P. Interdisciplinaridade na formação de professores de Ciências Naturais e Matemática: algumas reflexões. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, **Anais...** Florianópolis, 2009. 1 CD-ROM.
- HERNÁNDEZ, F.; VENTURA, M. **A organização do currículo por projetos de trabalho: o conhecimento é um caleidoscópio**. Porto Alegre: Artes Médicas, 5. ed., 1998.
- JAPIASSÚ, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976.
- KLEIN, J. T. **Crossing boundaries: knowledge, disciplinarity and interdisciplinarity**. Charlottesville: University Press of Virginia, 1996.
- LAVAQUI, V.; BATISTA, I. de L. Interdisciplinaridade em Ensino de Ciências e de Matemática no Ensino Médio. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 3, p. 399-420, 2007.

MACHADO, N. J. **Educação: projetos e valores**. 5ª ed. São Paulo: Escrituras, 2004. (Coleção Ensaio Transversais)

MORIN, E. **Cabeça-Bem-feita**: repensar a reforma, reformar o pensamento. 5ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand do Brasil, 2001.

_____. **Educação e complexidade: os sete saberes e outros ensaios**. São Paulo: Cortez, 2002.

SANTOMÉ, J. T. **Globalização e interdisciplinaridade**: o currículo integrado. Porto Alegre: Artmed, 1998.

THIESEN, J. S. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. **Rev. Bras. Educ.**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 39, p. 545-554, dec. 2008.