

Investigando relações entre a teoria e a prática: em foco a formação continuada de professores da área de Ciências Naturais e a interdisciplinaridade.

Paulo Ricardo da Silva¹ (PG)*, José Guilherme da Silva Lopes¹ (PQ).
*ds_pauloricardo@yahoo.com.br

¹ Grupo de Estudos em Educação Química – GEEDUQ, Departamento de Química, Universidade Federal de Juiz e Fora, CEP 36036-330, Juiz de Fora, MG.

Palavras-Chave: Ensino de Ciências, Formação de Professores, Interdisciplinaridade.

Resumo: Assumindo que a maior parte dos professores em atuação teve poucas oportunidades de discussão sobre interdisciplinaridade durante a formação inicial, entendemos ser de extrema importância fomentar a criação de espaços de formação continuada com este foco. Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar as principais contribuições de discussões envolvendo a interdisciplinaridade no contexto de um curso de formação continuada que visava aliar as questões da experiência docente com os apontamentos teóricos das pesquisas em Educação, no qual participaram 3 professoras. Os dados foram obtidos por meio de gravações em áudio e vídeo e analisados com base na Análise de Conteúdo (FRANCO, 2007). Como principal resultado destacamos a importância de relacionar as questões teóricas com as vivências das professoras, problematizando obstáculos para o desenvolvimento de práticas interdisciplinares bem como para aprendizagem integrada dos estudantes, podendo desencadear reflexão crítica sobre a atuação docente, levando o professor a uma reconstrução de sua prática.

INTRODUÇÃO

Torna-se cada vez mais necessária uma educação para os estudantes que contemple a diversidade e integração de conhecimentos, para que os mesmos possam atuar de forma mais crítica, mais adequada as necessidades atuais da sociedade, que por sua vez, exige múltiplos olhares e abordagens para determinado problema, como por exemplo, as questões ambientais, que necessitam de soluções imediatas e não dependem somente de um conjunto específico de conhecimentos para sua resolução, tampouco da simples soma de especialistas de várias campos do saber. A Resolução nº 2/2012 da Câmara de Educação Básica (CEB) do Conselho Nacional de Educação (CNE), que regulamenta as atuais orientações curriculares para o Ensino Médio, destaca a importância da organização curricular interdisciplinar neste nível de ensino (BRASIL, 2012).

Japiassu (1976) já denunciava a excessiva especialização dos campos do saber em sua obra, intitulado este paradigma como uma “Patologia”, explicitando diversos pontos desfavoráveis e apontando para a necessidade de um movimento de integração urgente, citando o exemplo da medicina moderna, na qual, guardadas as devidas contribuições, vêm mostrando algumas limitações quanto à solução dos problemas observados atualmente:

[...] já não se estuda o homem como um todo, mas como “um homem em pedaços”, onde o estudo do corpo humano é dividido em várias partes, e quando há uma patologia, recorre-se a um especialista para estudar e diagnosticar o problema; esta é a prática mais recorrente no mundo contemporâneo e em grande parte dos casos se mostra suficiente para atender as demandas. Entretanto, o ser humano é um conjunto complexo de variáveis, ou seja, é um sistema integrado, onde todas as partes podem estar relacionadas; dessa

maneira, surgem problemas que os especialistas não estão preparados para enfrentar, ou sequer detectar, se tornando um grande desafio para a humanidade. (SILVA, 2014, p. 45)

Como alternativa a este cenário, alguns autores vêm defendendo o desenvolvimento de abordagens interdisciplinares, que se opõem à fragmentação de conhecimentos, sinalizando para o rompimento do isolamento das áreas, buscando a construção de novos conhecimentos de maneira cooperativa e integrada, favorecendo o trabalho em equipe, a troca de conhecimentos e críticas, podendo nos levar a um entendimento mais apurado sobre a realidade. (JAPIASSU, 1976; FAZENDA, 2011).

De acordo com Fazenda (2011), a interdisciplinaridade surge como um movimento de crítica à organização das universidades europeias na década de 1960, especialmente na França. No Brasil, surgiu inicialmente no campo acadêmico, na década de 1970. Posteriormente, no final da década de 1990, é inserida no campo educacional, principalmente a partir da promulgação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). As orientações neste documento, no que diz respeito ao ensino de Ciências, tecem críticas a um modelo excessivamente disciplinar e historicamente consolidado:

[...] persiste uma tendência que os aborda [os conteúdos] de modo estanque nas disciplinas científicas, tais como se consagraram há mais de um século, e de forma caricatural. Apresenta-se separadamente Geologia, dentro de água, ar e solo; Zoologia e Botânica, como sendo classificação dos seres vivos; Anatomia e Fisiologia humana, como sendo todo o corpo humano; Física, como fórmulas, e Química, como o modelo atômico-molecular e a tabela periódica. As interações entre os fenômenos, e destes com diferentes aspectos da cultura, no momento atual ou no passado, estudadas recentemente com maior ênfase nas Ciências Naturais, estão ausentes. Por exemplo, as noções de ambiente ou de corpo humano como sistemas, idéias importantes a trabalhar com alunos, são dificultadas por essa abordagem. (BRASIL, 1998, p. 27)

Desde então a comunidade educacional brasileira vem direcionando esforços para o desenvolvimento de projetos e currículos na perspectiva interdisciplinar, especialmente nos últimos 4 anos, quando este movimento deixou de ser apenas uma orientação, elevando-se a categoria de obrigatoriedade em toda a Educação Básica. Recorrendo novamente à resolução CNE/CEB nº 2/2012, percebemos que:

§ 1º O currículo deve contemplar as quatro áreas do conhecimento [Linguagens, Matemática, Ciências da Natureza e Ciências Humanas], com tratamento metodológico que evidencie a contextualização e a interdisciplinaridade ou outras formas de interação e articulação entre diferentes campos de saberes específicos.

§ 2º A organização por áreas de conhecimento não dilui nem exclui componentes curriculares com especificidades e saberes próprios construídos e sistematizados, mas implica no fortalecimento das relações entre eles e a sua contextualização para apreensão e intervenção na realidade, requerendo planejamento e execução conjugados e cooperativos dos seus professores. (BRASIL, 2012, p. 2)

Ainda em defesa da interdisciplinaridade, Czerniak (2006) aponta para a necessidade de mais pesquisas suportando a utilização de abordagens integradoras, pois estas permitem aprendizagens mais efetivas de conceitos científicos, visto que o mundo real não é dividido em disciplinas. Além disso, apresenta trabalhos que trazem argumentos de cunho psicológico, defendendo que a aprendizagem do ser humano não ocorre por fragmentos de informação, e sim por padrões e conexões (BEANE, 1996 apud CZERNIAK, 2006). Por fim, avança para as questões educacionais, defendendo que um

currículo planejado de forma integrada permite aprendizagem mais profunda acerca do mundo ao nosso redor, levando a construção de um pensamento mais crítico e complexo, justamente por apresentar problemas e questões cotidianas. Destaca que ainda faltam estudos que mostrem o potencial de abordagens integradoras no desenvolvimento pessoal dos alunos e em novas experiências para os professores.

Apesar da importância do ensino de conceitos específicos de cada área de conhecimento, como por exemplo de conceitos da Química, vários fatores suportam o desenvolvimento de práticas interdisciplinares, uma vez que os campos disciplinares das Ciências Naturais vivem em constante diálogo e dependência mútua, compartilham métodos e formas de abordagem do conhecimento semelhantes, entre outros exemplos. Inúmeros temas permitem, ou melhor, exigem um olhar interdisciplinar: Energia, Meio Ambiente, Saúde, Nanotecnologia, Corpo Humano e seus processos associados, por exemplo.

No que diz respeito ao envolvimento de professores com práticas interdisciplinares, em trabalho recente (SILVA, 2014) mostramos que professores de Ciências (do ensino fundamental no referido caso) conhecem e utilizam o termo interdisciplinaridade, entretanto com limitações quanto ao seu entendimento, concordando com apontamentos da literatura (CZERNIAK, 2006; AUGUSTO e col., 2004; BERTI, 2007) o que certamente dificulta a implantação de práticas integradoras na escola. Outro ponto identificado é que os docentes conhecem as orientações curriculares, mas relatam que tais propostas não avançam no sentido de indicar caminhos, ou seja, de como desenvolver atividades interdisciplinares.

Além disso, não encontramos muitos trabalhos que discutem o tema interdisciplinaridade na formação de professores, na formação acadêmico-profissional e na formação continuada, revelando que:

apesar de necessária e importante, a interdisciplinaridade na sala de aula, conforme as pesquisas apontam, está conjugada a uma série de problemas e dificuldades que se iniciam na falta de um consenso sobre a sua natureza epistemológica. Isso justifica ainda mais a necessidade por trabalhos que se aprofundem nessas questões, investigando os sentidos e as posições valorativas sobre a interdisciplinaridade por parte dos órgãos governamentais, de especialistas em educação e dos próprios professores (MOZENA e OSTERMANN, 2014, p. 196), (grifo nosso).

Portanto, para que práticas interdisciplinares se concretizem nas salas de aula, é imprescindível que o professor as vivencie nos diversos momentos de sua formação (acadêmico-profissional e continuada), bem como construa uma visão crítica a respeito desta temática, o que ainda é pouco observado hoje, como apontado anteriormente. Assim, assumindo que a maior parte dos professores em exercício teve poucas oportunidades de discussão sobre interdisciplinaridade durante a formação acadêmico-profissional, entendemos ser de extrema importância fomentar a criação de espaços de formação continuada com este foco.

Por outro lado, não podemos desconsiderar que os saberes da experiência do professor em exercício é importante na construção de diversos (TARDIF, 2011), inclusive sobre interdisciplinaridade, que, aliados a outros saberes (conhecimento de conteúdo, conhecimento pedagógico e curricular) auxiliam na construção e reconstrução de sua prática. Portanto, a concepção de formação continuada que nos orienta é aquela que busca aliar os conhecimentos da prática do professor com as questões apontadas pelas pesquisas no campo educacional, ou seja, aliando teoria e prática, de maneira a fomentar a construção/reconstrução de saberes pelo docente.

Diante do exposto, a questão que mobiliza este trabalho é: quais as contribuições de um processo de formação continuada que incentiva o professor a retomar e refletir sobre sua prática frente as questões teóricas envolvendo interdisciplinaridade?

Apresentamos como objetivos:

- Identificar e discutir as questões levantadas pelos professores sobre interdisciplinaridade no âmbito de um curso de formação continuada;
- Analisar relações entre as experiências da prática docente (a partir dos relatos) e as questões teóricas relativas a temática;
- Identificar possíveis contribuições das discussões propostas no curso de formação continuada para a construção ou reconstrução de conhecimentos relativos a interdisciplinaridade para os professores participantes do mesmo.

METODOLOGIA

Este trabalho possui caráter essencialmente qualitativo, uma vez que busca a compreensão de processos, de relações entre sujeitos e conhecimento entre si (MARTINS, 2004). Os sujeitos participantes desta pesquisa foram 3 professoras da área de Ciências Naturais em exercício, em escolas públicas, do Ensino Médio (uma de Biologia, uma de Física e uma de Química), que participaram de um curso de formação continuada sobre o ensino de nanociência e nanotecnologia oferecido no 1º semestre de 2015¹. Selecionamos para discutir neste trabalho as discussões ocorridas em um dos encontros do curso, cujo foco foi aprofundar a discussão sobre interdisciplinaridade e o ensino de Ciências. Os dados foram obtidos por meio de gravação em áudio e vídeo e posteriormente transcritos. Foram analisados a partir das bases da Análise de Conteúdo, que, de acordo com Franco (2007), tem como ponto de partida “a mensagem, seja ela verbal (oral ou escrita), gestual, silenciosa, figurativa, documental ou diretamente provocada. Necessariamente, ela expressa um significado e um sentido.”

Dessa maneira, trabalhamos com a mensagem verbal inicialmente oral (discussões no encontro do curso) e posteriormente escrita (transcrição). Ressaltamos que utilizaremos as denominações PB, PF e PQ para fazer referências às professoras de Biologia, de Física e de Química, respectivamente, e P1 para o pesquisador, que também desempenhou o papel de formador.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

Apresentaremos inicialmente um trecho da fala da professora de Química, no início do encontro, exemplificando a nossa concepção de formação continuada (apresentada no final da introdução deste trabalho), na qual entendemos que o diálogo com a teoria (artigos científicos da área educacional) aliada a valorização dos conhecimentos da prática docente são importantes quando pensamos na qualidade da formação docente:

¹ O curso foi intitulado: “Nanociência e Nanotecnologia no ensino de Ciências: uma abordagem interdisciplinar” teve como objetivo central a discussão e o desenvolvimento de práticas interdisciplinares na Educação Básica. Informações mais detalhadas sobre o curso podem ser encontradas em: SILVA, P. R.; LOPES, J. G. S. **Relato sobre as contribuições de um curso de formação continuada envolvendo o ensino de nanociência e nanotecnologia**. In.: ROSA, F. B.; LOPES, J. G. S.; CÉSAR, E. T. Contribuições de um Centro de Ciências para a formação continuada de professores: percursos formativos, parcerias, reflexões e pesquisas. 1 ed. São Paulo: Livraria da Física, 2015.

Eu gostei muito desse texto, eu vou falar desse texto rapidinho, eu gostei muito desse texto; eu senti que ele colocou bastante das aflições que a gente sente na escola, porque é muito difícil fazer essa integração de conteúdos. Eu até revi algumas coisas na medida que o curso foi passando e do que a gente foi discutindo, com algumas ideias que eu tinha do que seria. Eu acho que pra aplicar lá na escola, se for pra eu levar, pra eu ter uma interação com o professor de Física, que é um e o de Biologia que é outro, seria bem difícil pra mim, eu acho; porque a professora de Física da manhã não tá querendo fazer muita coisa [...] ela não tá muito aberta a fazer qualquer tipo de projeto, apesar dela ter me proposto agora pra esse bimestre um, mas quando eu efetivamente procurei ela, ela não me deu resposta. Então eu acho que eu sozinha vai ser mais difícil. Mas eu tô gostando de ler, de conhecer um assunto novo [...] Eu sentei um dia lá com a professora de Português e de Inglês, discuti que você tinha pedido uma proposta², uma idéia, e aí foi quem tava na hora, sentou eu, a professora de Português e a de Inglês e a gente começou a discutir, elas acharam interessante [...] Eu acho que elas tão me dando um certo apoio quanto a isso, mas que eu não tenho do professor de Biologia que nunca tá na escola, porque realmente os dias que ele vai são os dias que eu não tô, então eu nunca encontro com ele, e a de Física que eu encontro, mas ela não tá muito assim. (grifos nossos)

Destacamos que para este encontro, sugerimos a leitura do artigo “Dificuldades para a implantação de práticas interdisciplinares em escolas estaduais, apontadas por professores da área de Ciências da Natureza”, justamente por este texto trazer questões de ordem teórica e da realidade dos professores, preocupação presente em todos os momentos do curso em questão. Portanto, identificamos neste depoimento o envolvimento da professora com o assunto em questão, realizando a leitura, valorizando o teor científico do texto proposto. Tal aproximação ainda é um ponto frágil a ser vencido quando se discute a formação de professores, uma vez que em experiências anteriores percebemos resistência de professores em ler artigos.

Outra questão importante que emergiu neste depoimento está relacionada as contribuições a longo prazo do curso para a construção e reconstrução de conhecimentos pelos professores, quando a professora relata que a leitura de artigos aliada as discussões no grupo a auxiliaram no processo de reconstrução de algumas idéias, neste caso relacionado a interdisciplinaridade. Ou seja, acreditamos que, com o apoio do grupo, a professora está vivenciando um processo de confrontação entre suas concepções construídas a partir de diversas experiências e os apontamentos da comunidade de pesquisa em Educação. Consideramos este processo como uma contribuição importante para o desenvolvimento profissional do professor. Adicionalmente, uma vez que o docente consegue se perceber neste movimento, cria-se um potencial para que o confronto entre as concepções e práticas desenvolvidas com a literatura possa tornar-se constante durante sua carreira.

No que diz respeito as condições metodológicas para o desenvolvimento de práticas interdisciplinares, Berti (2007) ao analisar orientações em documentos oficiais e concepções de professores formadores da área de Química, percebeu que, tais práticas podem ser desenvolvidas *a partir do professor* ou *entre professores*, sendo que esta última foi a mais encontrada em sua pesquisa. Percebemos neste trecho que a professora de química parece valorizar a estratégia *entre professores*, uma vez que aponta dificuldades em dialogar com professores de Física e Biologia em sua escola. Esta é uma das dificuldades mais recorrentes quando professores são questionados

² Ao longo do curso, pedimos que as professoras desenvolvessem uma proposta para o ensino de Nanociência e Nanotecnologia em uma perspectiva interdisciplinar.

sobre a implantação de práticas interdisciplinares (AUGUSTO e CALDEIRA, 2007; SILVA, 2014). Entretanto, acreditamos que, também, é importante que o professor desenvolva habilidades de desenvolver tais práticas sozinho, visando superar a dificuldade de diálogo com outros docentes.

Quanto à apropriação das professoras sobre os conhecimentos apontados no artigo discutido, apresentamos outro trecho transcrito do encontro, no qual a professora de biologia expõe sua interpretação:

P1: Eu queria saber o que vocês pensam sobre isso, pedagogia apropriada [item abordado no texto] para uma prática interdisciplinar?

PB: Uma forma de abordagem [...]

P1: Uma forma de abordagem que você diz é selecionar um texto?

PB: Selecionar um conteúdo, escolher uma forma mais tranquila, tranquila não, mais simples de passar o conteúdo. Porque ele fala aqui [referência ao texto] compromisso de elaborar um contexto mais geral no qual cada uma das disciplinas em contato são por sua vez modificadas e passam a depender claramente umas das outras. Então é não ficar preso a só um conteúdo, trabalhar essa interdisciplinaridade que ele cita no final aqui, mas de uma forma que você consiga integrar outras disciplinas de forma clara e objetiva. Não adianta você querer fazer interdisciplinaridade de uma forma forçada e ficar por isso mesmo.

Dessa forma, entendemos que esta professora tenta trazer subsídios do artigo para auxiliá-la em seu posicionamento, revelando certo envolvimento com o texto e, trazendo mais vozes para sua reflexão, neste caso de pesquisadores da área de Ensino de Ciências, o que consideramos outra grande contribuição para o desenvolvimento profissional dos professores. Adicionalmente, mesmo concordando com a importância da integração de conceitos, ela apresenta uma preocupação em desenvolver uma prática não “forçada”, o que pode indicar que esta professora reconhece a importância da interdisciplinaridade, mas em condições adequadas, o que, em nossa visão, exige planejamento.

Por outro lado, reforçando a força da experiência no direcionamento da atuação docente, destacamos o seguinte trecho:

PF: Em alguns momentos foi uma coisa minha mesmo de ó, eu posso trabalhar aqui e aqui, com a matéria de Geografia e Física, mas foi da minha parte, não porque eu estava estudando isso aqui [o artigo]. Mas fiz sem saber.

Este trecho evidencia uma questão que consideramos emblemática e que nos motivou a desenvolver a proposta de formação continuada: a falta de discussões e de envolvimento dos professores com este tema e conseqüentemente a falta de uma visão crítica, corroborada por trabalhos na literatura (AUGUSTO e CALDEIRA, 2007; SILVA 2014, MOZENA e OSTERMANN, 2014). Assim, como observado no relato da professora de Física, a atuação docente pode acabar sendo determinada apenas pelos conhecimentos tácitos e pela própria experiência, sem suporte e diálogo com os conhecimentos teóricos, o que em nosso entendimento pode contribuir para a sedimentação de práticas ingênuas, uma vez que entendemos que a prática docente envolve, além da experiência, saberes como o conhecimento da matéria a ser ensinada, conhecimento das teorias de ensino-aprendizagem, saber planejar, a reflexão sobre a própria prática, entre outros (CARVALHO e GIL PÉREZ, 2011). Entretanto, acreditamos que esta professora pode estar iniciando um processo de reflexão e crítica sobre sua

atuação que a permita reconstruí-la, com o auxílio das discussões no grupo e também com o suporte da teoria.

Quanto às dificuldades para o desenvolvimento de práticas interdisciplinares, apresentamos um outro trecho, no qual percebemos uma crítica, por parte da professora, à falta de diálogo entre as disciplinas, justificada, segundo ela, pelas diferenças na utilização da linguagem por cada campo específico:

P1: Eu acho que isso não é uma justificativa [que desfavorece o desenvolvimento de práticas interdisciplinares], falar que no ensino de ciências tem linguagens diferentes, a química é uma linguagem, a física é outra, a biologia é outra, a estatística.

PQ: Mas eu acho que muda um pouco, igual assim, a física trabalha muito com partícula, partícula, partícula, aí lá na química você fala elétrons, átomo. Então o menino não sabe que partícula pode ser elétron, entendeu? Ou então, as vezes no primeiro ano, eu não sei se você faz isso, ah vamo estudar movimento retilíneo uniforme, a partícula está, a partícula ali pode ser um carro, uma moto, tem livro que traz isso, tem professor que faz isso, mas tem professor que não faz, tem professor que fica falando partícula pra tudo, pra asteroide, pro elétron, e aí o menino não sabe pensar, quando fala partícula pode ser qualquer coisa.

PF: Eu já não falo isso.

PQ: Eu dei uma aula de carga elétrica, eu comecei, aí eu falei do átomo, eu falei assim, então vamo calcular a carga [no contexto de uma aula de Física], você tem o átomo, você tem os prótons, os elétrons, os meninos olharam assim pra mim, você ta dando aula de química, a gente não estudou isso em química? [...] mas por que é diferente? Se eu falo em carga elétrica, em corrente elétrica, eu tô falando de elétrons [...] Então assim, eles não entendem quando o professor de química ta falando carga [...]

Este trecho evidencia novamente a busca por parte da professora em trazer experiências de sua prática para dialogar com a questão proposta no artigo. Além disso, a professora de química parece tecer uma crítica ao uso da linguagem envolvendo a física e a química, dificultando a aprendizagem dos estudantes, que não conseguem associar o termo partícula muitas vezes utilizado nas aulas de Física com elétrons, prótons, ou seja, entidades relacionadas a estrutura da matéria, abordadas em ambas as disciplinas. Esta visão da professora é importante e exemplifica como as ciências da natureza são integradas, mas o ensino de ciências ainda é fortemente marcado pela fragmentação, limitando a aprendizagem e chegando ao ponto dos estudantes questionarem se a aula é de Química ou Física, evidenciando a forte influência da fragmentação no processo de escolarização dos estudantes, que muitas vezes acabam construindo uma visão reducionista sobre o conhecimento. Este é um ponto central que defendemos que seja amplamente discutido nos cursos de formação de professores, visando a superação deste quadro problemático.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sabemos que a formação do professor não se encerra na graduação, tampouco em cursos de pós-graduação, pois é marcada pelo dinamismo e a necessidade de contínuo estudo e reflexão. Como resultado principal deste trabalho, foi possível identificar a importância de uma iniciativa de formação continuada que busca aliar as questões teóricas às vivências dos professores, com foco na interdisciplinaridade.

Percebemos que durante as discussões as professoras trouxeram suas experiências e buscaram relacioná-las com a teoria, ou seja, as questões foram surgindo a partir da análise do texto, que por sinal, foi lido com bastante cuidado pelas professoras, o que implicou na qualidade das discussões, onde as mesmas iniciaram um movimento de revisita e críticas a sua própria prática, pensando também em questões gerais para o ensino de ciências, como por exemplo o uso do termo partícula e o contexto em qual o mesmo é utilizado, visando explicitar relações entre a Física e a Química.

Outro ponto a ser destacado é a importância das discussões sobre interdisciplinaridade nos processos de formação de professores, visando a identificação de dificuldades quanto ao desenvolvimento de práticas interdisciplinares pelo professor (falta de formação e visão crítica sobre o tema), mas sobretudo, o incentivo e suporte para a reconstrução da prática docente, buscando novos conhecimentos e estratégias que favoreçam a aprendizagem dos estudantes de forma integrada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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. **Ciência e Educação**, v. 12, n. 1, 2007.

BERTI, W. P. **Interdisciplinaridade: Um conceito polissêmico**. 2007. 235 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade de São Paulo – 2007.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

_____. **Resolução nº 2**, de 30 de janeiro de 2012.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de Ciências: tendências e inovações**. 10ª edição. São Paulo: Cortez, 2011.

CZERNIAK, C. M. Interdisciplinary Science Teaching. In: Abell, S. K. and Lederman, N. G. (Eds.). **Handbook of Research on Science Education**. Mahwah: Lawrence Erlbaum, 2006.

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa**. 11ª edição. Campinas: Papirus, 2011.

FRANCO, M. L. P. B. **Análise de conteúdo**. Brasília, 2ª edição: Liber Livro, 2007.

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

MARTINS, H. H. T. de S. Metodologia qualitativa de pesquisa. **Educação e pesquisa**, v. 30, n. 2, p. 287-298, 2004.

MOZENA, E. R; OSTERMANN, F. Uma revisão bibliográfica sobre a interdisciplinaridade no ensino das ciências da natureza. **Ensaio**, v. 16, n. 2, p. 185-206, 2014.

SILVA, P. R. **Um estudo sobre os desafios para a atuação docente na disciplina Ciências do sexto ao nono ano do ensino fundamental**. 2014. 126 f. Dissertação (Mestrado em Química), Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal de Juiz de Fora, 2014.

_____; LOPES, J. G. S. O que dizem as pesquisas no campo da interdisciplinaridade no ensino de Ciências no Brasil no período de 2000 a 2012. In: II Simpósio Mineiro de Educação Química, Lavras, 2013.

ROSA, F. B; LOPES, J. G. S; CÉSAR, E. T (orgs.). **Contribuições de um Centro de Ciências para a formação continuada de professores: percursos formativos, parcerias, reflexões e pesquisas.** 1ª ed. São Paulo: Livraria da Física, 2015