

# O conhecimento químico nos cursos de Licenciatura em Ciências da Natureza

Rita de Cássia Reis<sup>1\*</sup> (PQ), Eduardo Fleury Mortimer (PQ)<sup>2</sup>

*rita.reis@ufjf.edu.br*

1- Faculdade de Educação, Universidade Federal de Juiz de Fora, campus Martelos, Juiz de Fora-MG.

2- Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, campus Pampulha, Belo Horizonte-MG

*Palavras-Chave: formação de professores, conhecimento químico, ensino fundamental*

**RESUMO:** NESTE TRABALHO INVESTIGAMOS COMO É A ABORDAGEM DO CONHECIMENTO QUÍMICO EM CURSOS DE LICENCIATURA PLENA EM CIÊNCIAS DA NATUREZA (LCN). PARA ISSO, ANALISAMOS AS EMENTAS DAS DISCIPLINAS QUE ENVOLVEM O ESTUDO DO CONHECIMENTO QUÍMICO DE DOZE CURSOS DE LCN DE INSTITUIÇÕES PÚBLICAS E ELUCIDAMOS A OPINIÃO DE LICENCIANDOS, PROFESSORES DE QUÍMICA E COORDENADORES, QUE ATUAM EM UM CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS DA NATUREZA, SOBRE A ABORDAGEM QUÍMICA REALIZADA DURANTE A GRADUAÇÃO. OS PROFESSORES E COORDENADORES ENTREVISTADOS RESSALTARAM A IMPORTÂNCIA DO CONHECIMENTO QUÍMICO PARA A FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE CIÊNCIAS E A NECESSIDADE DE UMA ARTICULAÇÃO/INTEGRAÇÃO COM OS CONHECIMENTOS DAS OUTRAS ÁREAS QUE COMPÕEM O CURRÍCULO DA DISCIPLINA ESCOLAR CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL. NESSE SENTIDO, OBSERVAMOS UMA CONVERGÊNCIA COM A POSTURA DOS LICENCIANDOS QUE COMPREENDEM QUE O ENSINO DE CIÊNCIAS ENVOLVE CONTRIBUIÇÕES DE DIVERSAS ÁREAS E QUE ELAS DEVEM DIALOGAR ENTRE SI, A FIM DE PROPORCIONAR UM ENSINO INTEGRADO.

## INTRODUÇÃO

Neste trabalho, consideramos que a área de Ciências da Natureza lida com saberes construídos disciplinarmente pela Química, Física, Biologia, Geologia e Astronomia; de tal forma que ela possui como particularidade o diálogo constante entre essas áreas, sendo que os saberes de uma área modificam e complementam os saberes de outra (LIMA e LOUREIRO, 2013). Essa concepção da área de Ciências da Natureza também é encontrada nos textos dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que está disponível para consulta pública.

Nessa perspectiva busca-se selecionar as ideias estruturadoras (LIMA, AGUIAR JR. e BRAGA, 1999; LIMA e AGUIAR JR., 2000; MARTINS et. al, 2003; LIMA e SILVA, 2007; LIMA e BARBOZA, 2005; LIMA e LOUREIRO, 2013) de cada área que corroborem para o desenvolvimento do pensamento científico e para a compreensão dos fenômenos da natureza. Logo, é uma área que possui como essência a interdisciplinaridade e a integração dos saberes.

Em relação ao conhecimento químico veiculado no ensino fundamental, percebemos que ele está presente nas abordagens de conteúdos como: composição das rochas, composição da atmosfera, litosfera e hidrosfera, fotossíntese e respiração, combustíveis fósseis, ciclos dos materiais, enferrujamento e oxidação dos metais, a conservação dos alimentos, experimentação e interpretação de interações entre substâncias, as possíveis transformações e condições para que elas aconteçam, como a temperatura e o estado físico, por exemplo.

Essas são algumas contribuições do conhecimento químico para o desenvolvimento dos conteúdos indicados nos documentos nacionais, dentre outras que podemos encontrar nos textos oficiais. Segundo o Grupo Apec (Ação e Pesquisa no Ensino de Ciências – Martins et al., 2003), dentre os conceitos de química que

permeiam o ensino fundamental, os mais relevantes e estruturadores do pensamento químico seriam: diversidade dos materiais e suas propriedades, transformações dos materiais e constituição dos materiais.

A abordagem dessas ideias estruturadoras não se dá por meio de uma antecipação do que será visto no ensino médio no último ano do ensino fundamental, tão pouco em momentos isolados do ensino, por meio de experimentações ou textos ilustrativos. Ao contrário, a abordagem dos conteúdos no ensino fundamental deveria envolver práticas integradoras que provesses “aquisições conceituais progressivas e em níveis crescentes de complexificação dos conteúdos” (LIMA e SILVA, 2012, p. 175). Isso envolve adequar o conteúdo lecionado às metodologias de ensino próprias para a faixa etária dos estudantes e, no caso da linguagem química, entender que o uso de nomes, fórmulas e equações possibilita a compreensão dos fenômenos naturais.

Nesse sentido, chamamos a atenção que a disciplina escolar Ciências da Natureza possui características singulares, pois lida com saberes de diferentes áreas e com uma abordagem interdisciplinar; trabalha com ideias estruturadoras para o pensamento científico, que também auxiliarão no desenvolvimento do estudante nas disciplinas de química, física e biologia; aborda os conteúdos de maneira recursiva ao longo dos anos, de tal forma que os questionamentos fiquem gradativamente mais complexos; introduz os estudantes em uma nova cultura, que possui uma forma de pensar e uma linguagem distintas da linguagem que o estudante utiliza no seu dia a dia. Isso não quer dizer que esta não seja importante, mas que as diferentes culturas devem estar em diálogo.

Diante dessas demandas, julgamos que para lecionar no ensino fundamental é necessário que o docente tenha uma formação acadêmico-profissional específica. O profissional que leciona nesse nível lida com objetivos, abordagens, questões relacionadas à juventude que também são específicas e que se distanciam das abordagens encontradas nos cursos de licenciatura que preparam para o ensino médio. Queremos levantar essa reflexão, pois Cachapuz (2012) chama atenção que no ensino de ciências é frequente entre os professores novatos ensinar da mesma forma como foram ensinados.

Esses apontamentos nos possibilitam refletir que, para abordar conceitos químicos ao longo do ensino fundamental, não basta termos orientações e propostas curriculares que apontem esse caminho, é necessária a articulação e preparação de todos os *instrumentos* envolvidos no processo de ensino e aprendizagem. Dentre eles chamamos a atenção para a reflexão sobre a formação acadêmico-profissional do professor que atua nesse nível e se ela contempla os conhecimentos necessários para que o docente tenha uma visão integrada dos fenômenos biológicos, físicos e geológicos com os conceitos químicos, por exemplo.

No Brasil, desde a criação das licenciaturas em Ciências Biológicas, em 1963, (AYRES e SELLES, 2014), são os egressos desses cursos que tradicionalmente lecionam ciências no ensino fundamental. As diretrizes curriculares, para o curso de Ciências Biológicas, orientam que a modalidade de licenciatura deve contemplar conteúdos de química, física e saúde para atender ao ensino fundamental e médio; bem como, a instrumentação para o ensino de ciências no nível fundamental.

Além disso, encontramos uma publicação de Gatti e Nunes (2009) intitulada “*Formação de professores para o ensino fundamental: estudo de currículos das licenciaturas em Pedagogia, Língua Portuguesa, Matemática e Ciências Biológicas*”. Nesse estudo, as autoras, por meio da análise das matrizes curriculares, refletem sobre a preparação que os cursos proporcionam para o licenciando atuar no ensino fundamental. Em relação aos cursos de Ciências Biológicas, elas indicam que os

conteúdos de química e física, necessários para atender às demandas do ensino fundamental de ciências, são abordados em disciplinas teóricas, que não contextualizam a abordagem desses conteúdos para o ensino. Além disso, dentre as matrizes analisadas pelas autoras, 33% não apresentavam disciplinas de química ou de física.

Para Cunha e Krasilchick,

no que diz respeito às Licenciaturas em Ciências Biológicas, estejam elas vinculadas ou não aos Bacharelados, incluindo aqui também os cursos bem conceituados, estão longe de formar adequadamente o professor de Ciências para o Ensino Fundamental, em vista de seus currículos altamente biologizados. Da mesma forma ocorre nos cursos de Licenciatura em Física e em Química, também pela concentração de disciplinas em suas áreas específicas. Insistir que os cursos de Biologia, Química ou Física priorizem a formação do professor de Ciências tem sido uma batalha para os formadores de professores, mas a prioridade nesses cursos não é esta, principalmente quando o curso apresenta também a modalidade de Bacharelado (CUNHA e KRASILCHICK, 2000, p. 2 e 3).

Na contramão do quadro denunciado por Cunha e Krasilchick (2000), a partir dos anos 2000 constatamos um aumento na implantação de cursos de licenciaturas plenas que se dedicam a formar o professor de ciências para o ensino fundamental. Ao contrário dos cursos de Ciências Biológicas, que são ofertados por instituições públicas e privadas nas modalidades de licenciatura e bacharelado, as licenciaturas plenas para formar o professor de ciências são ofertadas, predominantemente, por instituições públicas (federais ou estaduais) e não possuem a modalidade de bacharelado associada. Essas licenciaturas se caracterizam pela pluralidade no perfil de atuação que atribuem a seus egressos, nas instituições que as sediam e nos nomes dos cursos.

Observamos que há cursos que conferem habilitações nas áreas de Química, Física e Biologia para o ensino médio e Ciências e Matemática para o ensino fundamental. Geralmente, o egresso é licenciado em ciências para o ensino fundamental e habilitado em alguma das outras áreas citadas. Nesses cursos, o estudante faz um eixo básico comum e depois um eixo que corresponde a habilitação pretendida. Porém, existem cursos que não habilitam seu egresso em outras áreas; nesse caso, o objetivo dessa licenciatura é formar o professor de ciências que atuará no ensino fundamental do 6.º ao 9.º ano.

Diante dos apontamentos presentes na literatura acadêmica sobre a ineficiência da formação em química nos cursos tradicionais de formação de professores para o ensino fundamental de ciências, nos propomos a investigar como é a abordagem do conhecimento químico nos cursos de licenciatura plena em Ciências da Natureza. Nosso objetivo foi: (i) analisar a abordagem da Química que é feita nesses cursos, por meio das ementas das disciplinas que envolvem o estudo do conhecimento químico e (ii) elucidar a opinião de licenciandos, professores de química e coordenadores, que atuam em um curso de Licenciatura em Ciências da Natureza, sobre a abordagem química realizada durante a graduação.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os procedimentos metodológicos utilizados neste trabalho relacionam as categorias quantidade-qualidade. “Essas categorias modificam-se, complementam-se e transformam-se [...] quando aplicadas a um mesmo fenômeno (SANTOS FILHO e GAMBOA, 2009, p. 105). A análise quantitativa proposta visa fazer levantamentos

numéricos sobre os cursos investigados e estabelecer parâmetros de comparação entre as diferentes situações propostas ao longo da pesquisa.

Nosso estudo também possui caráter qualitativo, uma vez que estamos interessados em entender como as pessoas interpretam suas vivências, como elas constroem seus mundos e qual o significado que atribuem às suas experiências (MERRIAM, 2009). Nesse caso, estamos interessados em analisar qualitativamente as respostas obtidas nas entrevistas realizadas com os licenciandos em Ciências da Natureza sobre suas experiências com o conhecimento químico ao longo de sua formação, bem como a visão dos professores de química do curso sobre esse assunto.

Inicialmente, elencamos os cursos de licenciatura em Ciências da Natureza que conferem habilitação somente em ciências, procuramos nos *sites* institucionais das universidades as matrizes curriculares e as ementas das disciplinas que abordam o conhecimento químico ao longo da graduação. Desse modo, conseguimos os dados de 12 cursos de diferentes instituições e procedemos com uma análise da carga horária e do conteúdo das disciplinas que abordam o conhecimento químico.

Posteriormente, selecionamos um curso de Licenciatura em Ciências da Natureza de uma universidade federal que foi criado há dez anos e oferece essa licenciatura nos períodos diurno e noturno. Essa licenciatura teve sua matriz curricular e as ementas das disciplinas de química analisadas na etapa anterior. Ele foi selecionado por apresentar uma distribuição entre a carga horária das disciplinas de química, física, biologia, geologia e astronomia mais igualitária e por conferir habilitação somente em ciências. Entramos em contato com as coordenações e solicitamos a permissão para realizar nossa pesquisa, por meio das entrevistas.

Ao todo foram entrevistados os coordenadores do período noturno e diurno, nove formandos (oito do sexo feminino e um do sexo masculino), três professores de química, que tinham experiência docente anterior ao ingresso na licenciatura (uma professora possuía mais de dez anos de atuação no ensino fundamental, um professor havia ministrado aulas de química no ensino médio e superior e outro professor possui experiência no ensino superior em outros cursos).

As entrevistas realizadas foram gravadas em áudio e transcritas para a análise. Todos os instrumentos de coleta de dados foram aplicados mediante concordância dos participantes da pesquisa e do compromisso por parte dos pesquisadores de não divulgarem suas identidades, por isso utilizamos nomes fictícios. Desse modo, estabelecemos um termo de consentimento livre e esclarecido entre as partes – pesquisadores e participantes da pesquisa, que durante as entrevistas ficaram livres para responderem ou não às perguntas.

Os trechos em negrito correspondem às interlocuções feitas por nós no momento da entrevista; o uso das reticências indica que houve uma pausa na fala para reestruturação do pensamento; o uso da barra simples \ indica pausa para respiração e o uso da barra dupla \\ indica finalização da fala. Comentários contextuais estão inseridos entre parênteses, em meio a fala, para esclarecer alguns pontos. Supressão de trechos da entrevista são marcados por reticências entre colchetes [...]. Passemos para apresentação e discussão dos resultados encontrados.

## ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Para analisarmos as matrizes curriculares e as ementas das disciplinas de química dos cursos de Licenciatura em Ciências da Natureza fizemos uma busca no sistema e-MEC, do Ministério da Educação, para identificar quais instituições oferecem esse curso. Depois procuramos nos *sites* das universidades se elas disponibilizavam

as matrizes curriculares e ementas das disciplinas, ao todo conseguimos dados de doze cursos de licenciatura, das seguintes instituições: Universidade Estadual de Maringá (UEM), Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Instituto Federal de Educação Tecnológica de Mato Grosso (IFET-MT), Universidade de Brasília (UnB), Universidade de São Paulo (USP), Universidade Federal do Vale do Rio São Francisco (UNIVASF), Universidade Federal do Recôncavo Baiano (UFRB), Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Universidade Federal do Piauí (UFPI), Universidade Estadual do Amapá (UEAP) e Universidade Federal do Pará (UFPA).

Ao analisarmos as ementas das disciplinas que abordam o conhecimento químico nos cursos de Licenciatura em Ciências da Natureza, nosso intuito é explicitar as disciplinas e os conteúdos químicos que são veiculados nesses cursos, com o objetivo de apontar em quais momentos o licenciando tem acesso e discute sobre esse conhecimento.

Considerando o conhecimento químico veiculado nas matrizes da licenciaturas analisadas, percebemos que oito dos doze cursos ofertam de 4 a 6 disciplinas, sendo que a distribuição da carga horária varia entre 180h e 570h. Conforme podemos observar na tabela 1, a região com a menor carga horária é a sudeste.

**Tabela 1: Distribuição das disciplinas e carga horária de química em cursos de Licenciatura em Ciências da Natureza analisados no Brasil.**

<b>O conhecimento químico veiculado nas matrizes de Licenciatura em Ciências da Natureza</b>			
Região	Instituição	Quantidade de disciplinas de química	Carga Horária (em horas de aula)
Sul	UEM	2	272
	UFFS	4	300
	UNIPAMPA	10	570
Centro-Oeste	IFET-MT	5	360
	UnB	5	270
Sudeste	USP	3	180
Nordeste	UNIVASF	4	240
	UFRB	3	238
	UFPB	4	225
	UFPI	6	300
Norte	UEAP	6	420
	UFPA	6	408

Por meio da consulta às matrizes curriculares constatamos que os cursos de formação de professores possuem uma carga horária total entre 2.818h e 4.120h, com uma média de 3.218h. Se observarmos os dados presentes na tabela 1, podemos

afirmar que, nos cursos investigados, em torno de 10% da carga horária total é destinada ao estudo do conhecimento químico.

A análise das ementas nos permite inferir que, de modo geral, os cursos de Licenciatura em Ciências da Natureza apresentam mais momentos de discussão sobre o conhecimento químico, necessário para atuar no ensino de ciências, do que as Licenciaturas em Ciências Biológicas analisadas por Gatti e Barreto (2009).

Observamos que os cursos oferecem sempre uma disciplina introdutória semelhante à disciplina de química geral ofertada para a Licenciatura em Química. Nela abordam-se conceitos básicos de química inorgânica e físico-química, que irão auxiliar o futuro professor a compreender os processos de transformação pelos quais a matéria passa, além da sua constituição e diversidade. Isso possibilitaria ao futuro professor superar visões simplistas sobre o conhecimento científico transposto para o ensino fundamental de ciências.

Algumas instituições abordam o conhecimento químico de maneira teórica, ficando a critério do licenciando estabelecer a relação com o cotidiano e as outras áreas disciplinares que compõem o currículo de ciências no ensino fundamental. Entretanto, também há cursos em que a abordagem do conhecimento químico durante a formação do professor de ciências acontece de maneira contextualizada com a realidade que os licenciandos vivenciam, com um conjunto de fenômenos de outras áreas que extrapola a química e com metodologias do ensino de ciências.

Essa tendência de querer trazer para a sala de aula o contexto social é reflexo da preocupação da comunidade acadêmica em ciências, que cada vez mais busca um ensino que seja significativo para o contexto de vida dos alunos. Para Souza e Carneiro (2013) as experiências, a cultura e os conhecimentos prévios são a base para o ensino e o currículo de ciências na escola básica e acreditamos que isso também é válido para o ensino superior. Além disso, a integração das disciplinas de química com os fenômenos estudados por outras áreas e as novas metodologias de ensino, não é algo somente acadêmico ou científico, mas, acima de tudo é uma demanda social. Pois, reflete uma sociedade que espera soluções para os problemas gerados pelo desenvolvimento, principalmente, em setores da indústria e prestação de serviços que têm de lidar com os saberes de diversas áreas para propor soluções cada vez mais rentáveis, rápidas e menos agressivas ao meio ambiente (PIERSON e NEVES, 2001).

Outra observação que fizemos diz respeito a presença de aulas de laboratório em quase todas as instituições que tiveram suas ementas analisadas. Somente um dos doze cursos não apresenta aulas de laboratório. Esse fato nos chamou a atenção, pois nem todos os cursos possuem as aulas de laboratório voltadas para as atividades desenvolvidas na Educação Básica. Grande parte das aulas correspondem à ilustrações do que os licenciandos estão estudando nas aulas teóricas.

Muitos professores do ensino fundamental e médio alegam que a falta de um laboratório nas escolas, compromete o ensino ofertado, mas nas instituições onde existem espaços destinados à prática experimental, muitas vezes eles não são aproveitados como deveriam. Isso ocorre, segundo Maldaner (2006, p.176), porque o professor durante sua formação acadêmica está sujeito a uma preparação puramente técnica para atuar em um laboratório e não vivencia uma preparação profissional para a atuação na escola. Nesse sentido, devemos encaminhar as propostas curriculares para a superação da concepção de que “os currículos são pensados dentro de uma solução técnica: *se o profissional professor sabe Química, tanto teórica quanto prática, ele saberá ensinar!*” (MALDANER, 2006, p. 177, grifo do autor)

No entanto, não devemos nos esquecer de que a análise das ementas não nos possibilita afirmar como são ministradas as aulas na graduação. Em alguns casos (e

acreditamos que isso possa ocorrer), as disciplinas são ofertadas pelos departamentos de química das instituições, nos quais os docentes não possuem uma formação voltada para a atuação do professor de ciências. Isso pode levar a uma visão do conhecimento químico sem a preocupação de realizar transposições didáticas e recontextualizações. Nesse sentido, os professores de química têm que ofertar disciplinas para cursos que não são os seus, onde geralmente se faz uma adaptação do que é ministrado para a licenciatura ou mesmo bacharelado em química. Isso é diferente de pensar o conhecimento químico voltado para o ensino de ciências.

Os professores de química entrevistados afirmam que é um desafio ter que lecionar para um curso diferente daquele que possuem graduação. Pois, nesse novo contexto de atuação, devem fazer o exercício de tentar relacionar os conteúdos químicos com os de outras áreas a fim de proporcionar uma visão mais integrada sobre os fenômenos estudados ao longo do curso.

Conforme discutimos, o estudo das matrizes curriculares dos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas, realizado por Gatti e Nunes (2009), demonstrou que os conteúdos de química e física necessários para atender às demandas do ensino fundamental de ciências se apresentam na forma de disciplinas teóricas de química e física, sendo que 33% das matrizes curriculares analisadas não os contemplam.

Além disso, segundo as autoras, nos cursos de Ciências Biológicas, as discussões relativas à abordagem dos conteúdos de química e física no ensino fundamental não são contempladas nas disciplinas teóricas e também não aparecem nas disciplinas de caráter pedagógico, o que revela uma deficiência nos currículos referentes à formação de professores para o ensino fundamental de ciências.

Diante desses resultados, selecionamos um curso de Licenciatura em Ciências da Natureza entre aqueles analisados anteriormente, para compreendermos como o conhecimento químico é veiculado durante a formação acadêmico-profissional do professor de ciências, do ponto de vista daqueles que vivenciam essa graduação. Por isso, entrevistamos formandos, coordenadores e professores de química.

Com o intuito de sabermos como foi gestada a articulação entre o conhecimento químico e os de outras áreas no curso de Ciências da Natureza, questionamos aos coordenadores entrevistados (do período noturno e diurno) como foi pensada essa articulação durante a estruturação do curso, uma vez que ambos já estavam presentes na elaboração dos Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPC).

Segundo o coordenador José, houve uma preocupação em criar disciplinas que articulassem diversos conhecimentos, contudo, ele enxerga alguns problemas na execução dessas disciplinas.

Teve\ teve uma preocupação com isso\ tanto que quando foi concebido o curso\ muitas disciplinas tradicionais não foram colocadas no curso\ então as disciplinas já foram colocadas de certa forma\ como disciplinas síntese de conhecimento\ [...] então\ a tentativa inicial foi que as disciplinas\ já forçassem essa integração entre as disciplinas\ só que a gente esbarra na formação dos professores\ que vão dar essas disciplinas\ nem todo mundo está preparado pra fazer uma disciplina tão síntese assim\ e aí alguns abraçaram a disciplina e foram atrás\ estudaram\ se prepararam pra dar\ outros não\ transformaram em disciplinas mais tradicionais\ então a gente teve esse problema\ tem esse problema acontecendo no curso\ esse eu acho que é um dos maiores\ é um dos desafios do curso\ convencer os professores que a gente tem que evitar essas disciplinas mais tradicionais\ (José – coordenador de curso)

Percebemos que a preocupação do coordenador é com a forma como as disciplinas são trabalhadas pelos professores formadores. Por isso, durante a

entrevista com os professores de química, perguntamos se eles achavam que as disciplinas de química ofertadas eram importantes para a formação do professor de ciências e se eles fariam alguma alteração na oferta de disciplinas.

De acordo com as respostas dadas, vimos que, apesar de algumas disciplinas terem nomes integradores, elas abrangem conteúdos clássicos da área de química inorgânica, orgânica, físico-química e analítica. Contudo, os professores disseram que esses são conhecimentos básicos que capacitam os professores egressos desses cursos para atuarem no ensino fundamental. Entretanto, um dos professores destacou que esses conteúdos precisam ser integrados aos demais de outras áreas.

Na verdade as disciplinas que a gente trabalha são basicamente assim todas as áreas da química [...] mas quando a gente tem perna pra mais créditos ela entra como optativa tem mais uma disciplina de bioquímica e uma de ensino que eu acho que é experimentos de ensino na educação bom importante se a gente conseguir lincar elas às outras disciplinas sim sozinhas por si não porque é um conhecimento técnico não adianta eu falar de propriedades da água e as propriedades coligativas de solução se eu não lembrar o que isso atua na biologia ou muito menos em geociência e o que isso tem em termos de matemática e cálculo tem que vincular isso a um outro conhecimento puramente por si só é um conhecimento técnico vinculado interdisciplinarmente ganha interesse (Guilherme – professor de química)

Por meio da fala do professor Guilherme, percebemos que ele ressalta a importância da integração entre as disciplinas para a formação do licenciando em Ciências da Natureza. A professora de química, que foi entrevistada, propõe uma abordagem que se aproxima da concepção original para as disciplinas, conforme a fala do coordenador José. A docente, que também participou da elaboração do PPC da licenciatura diurna e noturna, indica a necessidade de se reorganizarem as disciplinas de modo que elas trabalhem por temas.

[...] assim você tem que ter um compromisso entre a disponibilidade de tempo estrutura e a química enquanto ferramenta também pras outras áreas pra biologia pra geologia eu acho que essas disciplinas poderiam ser formuladas mais integradas com o aspecto da ciência natural de uma forma mais ampla de que forma você poderia ter disciplinas com mais créditos mas com outros temas então trazer a física trazer a biologia pra dentro ter disciplinas maiores e misturar mais os temas dentro da própria disciplina [...] (Denise – professora de química)

Durante a entrevista, um fato interessante que essa docente traz é que o licenciando em Ciências da Natureza tem um contato mais profundo com a Química, Biologia e Geologia que o licenciando em Física, por exemplo. Tem um contato mais profundo com a Física, Química e Geologia que o licenciando em Biologia, e assim por diante. Então, esse aspecto formativo prepararia e capacitaria o futuro professor para atuar no ensino de ciências.

Notamos que a visão dos professores ressalta a importância do conhecimento químico para a formação do professor de ciências. E mais, que esse conhecimento não deve ser abordado na graduação da mesma forma como é veiculado nos cursos de Licenciatura em Química. É necessário uma articulação/integração com os conhecimentos de outras áreas e, para que isso ocorra, exige-se do professor formador um novo olhar sobre sua forma de ensinar.

Será que os formandos pensam do mesmo modo que seus professores de química? Será que eles acreditam que as disciplinas de química presentes no curso de Ciências da Natureza os preparam para lecionar no ensino fundamental de ciências?



Levantamos esses questionamentos durante a entrevista e a maioria dos estudantes concorda que as disciplinas de química que cursaram os prepara para a atividade docente. Uma das formandas destacou que durante o curso teve acesso ao conhecimento químico de uma forma diferente.

Porque assim\ aqui eu aprendi química de uma maneira diferente\ que eu nunca tinha visto na escola\ através dos experimentos\ a parte teórica foi mais relacionada a minha realidade\ porque era diferente da minha escola\ a química era mais abstrata né\ relacionar com a minha realidade\ eu aprendi isso\ (**E aí quando você fala minha realidade é o quê**) Assim\ as coisas que estão no nosso cotidiano\ (Maria – estudante de licenciatura)

Entretanto, outra formanda, ao expressar sua preocupação, pondera que o conhecimento adquirido por si só não fará diferença em sua formação, se ela não conseguir relacioná-lo com os demais na escola básica, da mesma forma como foi apontado pelo professor Guilherme.

Ele me deu a base sim\ mas ele\ por si só é...\ não faria muita coisa\ digamos assim\ se eu não tivesse as outras disciplinas também e\ se eu não soubesse como relacionar essas outras disciplinas\ a química seria...\ a química só\ não seria ciências por exemplo\ importante é\ me deu muita base\ nossa eu aprendi demais\ aprendi demais\ mas ele\ suficiente...\ eu acho que nunca é[...]  
(Bianca – estudante de licenciatura)

Além disso, uma das formandas entrevistadas apontou que acredita que o conhecimento químico a que teve acesso durante sua graduação preparou-a para atuar no ensino de ciências. Porém, ela não deseja lecionar em turmas do último ano do ensino fundamental, pois, segundo a estudante, nesse momento tradicionalmente se abordam conteúdos químicos e ela não possui afinidade com a área de Química. Este fato demonstra que não são apenas as experiências acadêmicas que formam o professor, mas também suas experiências prévias da educação básica, suas escolhas e vivências profissionais anteriores, assim como sua vida pessoal. Tudo isso converge para a constituição da identidade docente.

Mesmo com algumas críticas em relação a forma como o conhecimento químico é veiculado na graduação, quer seja pela falta de vivências interdisciplinares ou pela falta de afinidade, todos os licenciandos entrevistados afirmaram que ter contato com esse conhecimento foi importante para sua formação. Alguns afirmaram que isso os permitiu entender os conteúdos ministrados no ensino de ciências de uma maneira global, ou sistêmica - nas palavras da formanda Bianca. Outros afirmaram, ainda, que foi importante ter acesso a esse conhecimento, pois durante seu ensino médio não tiveram aulas de química devido à falta de professores nas escolas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tradicionalmente, o conhecimento químico no ensino fundamental, se restringe a algumas experiências e pequenos textos nos livros didáticos, principalmente nos 8º e 9º anos. Adicionado a esse quadro alguns autores (ZANON e PALHARINI, 1996; CUNHA e KRASILCHIK, 2000) indicam a ineficiência em relação ao conhecimento químico necessário para a atuação docente no ensino fundamental. Como consequência, pode-se criar um círculo vicioso, no qual o professor, muitas vezes, por não possuir uma formação que lhe proporcione um olhar amplo sobre as diferentes formas de se abordar um conteúdo e, por comodidade, acaba se apoiando no livro didático. Isso é confirmado por Lima e Vasconcelos (2006, p.397), ao dizerem que “o

professor de ciências enfrenta uma série de desafios para superar limitações metodológicas e conceituais de formação em seu cotidiano escolar. [...] eles usam o livro didático como o recurso mais frequente”.

Além disso, alguns estudos (MILLAR, 2003; POZO e CRESPO, 2009; ZANON e PALAHARINI, 1995; ZANON e KINALSKI, 1997; LIMA e BARBOZA, 2005; LIMA e VASCONCELOS, 2006; CHASSOT, 2004) indicam algumas limitações presentes no ensino de ciências como, por exemplo, a incompreensão pelos alunos de que a ciência é um construto social, o preparo do estudante para uma seleção ou série posterior e o acúmulo de conteúdos que não se relacionam e levam o estudante a ter uma visão fragmentada do conhecimento.

Nesse sentido, acreditamos que os cursos de Licenciatura em Ciências da Natureza ao considerarem a discussão do conhecimento químico ao longo das matrizes curriculares e das ementas, que foram analisadas, se posicionam em busca de uma formação acadêmico-profissional que vise superar as limitações relatadas acima.

A análise das respostas dos professores e dos coordenadores entrevistados ressaltam a importância do conhecimento químico para a formação do professor de ciências. E mais, que esse conhecimento não deve ser abordado na graduação da mesma forma como é veiculado nos cursos de licenciatura em Química. Por isso, os docentes afirmaram que é um desafio ter que lecionar para um curso diferente daquele que cursaram na graduação. Nesse novo contexto de atuação, exige-se do professor formador um novo olhar sobre sua forma de ensinar. Conforme relatado nas entrevistas, eles fazem o exercício de tentar relacionar os conteúdos químicos com os de outras áreas, a fim de proporcionar uma visão mais integrada sobre os fenômenos estudados ao longo do curso.

Diante das investigações que realizamos, notamos que os licenciandos compreendem que o ensino de ciências envolve contribuições de diversas áreas e que elas devem dialogar entre si, a fim de proporcionar um ensino integrado. Por isso, concluímos que os cursos de licenciatura em Ciências da Natureza se configuram, em espaços propícios para as vivências interdisciplinares, pois se constituem e lidam com os conhecimentos de áreas afins (Química, Física, Biologia e Geociências) que possuem saberes comuns, apesar das fronteiras serem mais ou menos definidas. Nesses cursos, os professores formadores, são especialistas que lecionam disciplinas que remetem às suas áreas de origem, mas, que diante da estrutura curricular dessas licenciaturas, têm a possibilidade de dialogar com outros especialistas e promover junto aos estudantes práticas formativas que os conduzam da disciplinaridade à interdisciplinaridade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AYRES, A.C.M.; SELLES, S.E. História da formação de professores: diálogos com a disciplina escolar de ciências no ensino fundamental. **Ensaio**, vol. 14, n. 02, p. 51-66, 2012.

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

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Terceiro e Quarto Ciclos do Ensino Fundamental; Temas Transversais**. Brasília: MEC/SEF, 1998b.

CACHAPUZ, A. F. Do ensino das ciências: seis ideias que aprendi. In: CARVALHO, A. M. P.; CACHAPUZ, A. F.; GIL-PÉREZ, D. (orgs.) **O ensino das ciências como compromisso científico e social: os caminhos percorridos**. São Paulo: Cortez, 2012, p. 11-32.

CHASSOT, A. **Para que(m) é útil o ensino?** 2ªed. Canoas: Ed. ULBRA, 2004, 172 p.

CUNHA, A. M. O.; KRASILCHK, M. A formação continuada de professores de ciências: percepções a partir de uma experiência. **23.º Reunião Anual da Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Educação**. Caxambu/MG, 24 a 28 de setembro, 2000.

GATTI, B. A.; NUNES, M.M.R, (orgs). **Formação de professores para o ensino fundamental: estudos de currículos das licenciaturas em pedagogia, língua portuguesa, matemática e ciências biológicas**. São Paulo: FCC/DPE, nº29, 2009. p. 123- 149.

LIMA, K. E. C.; VASCONCELOS, S. D. – Análise da metodologia de ensino de ciências nas escolas da rede municipal de Recife. **Ensaio: aval. Pol. Públ.**, Rio de Janeiro, v.14, nº52, p.397 – 412, jul/set, 2006.

LIMA, M. E. C. C.; AGUIAR JR. O. G.; BRAGA, S. A. M. **Aprender Ciências: um mundo de materiais: livro do professor**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 1999.

LIMA, M. E. C. C.; AGUIAR JR. O. Ciências: Física e Química no ensino fundamental. **Presença Pedagógica**, v. 6, n. 31, jan./fev., 2000, p. 39-49.

LIMA, M. E. C.C.; BARBOZA, L. C. Ideias estruturadoras do pensamento químico: uma contribuição ao debate. **Química Nova na Escola**, n.21, maio, 2005, p. 39-43.

LIMA, M. E. C. C.; LOUREIRO, M. B. **Trilhas para ensinar ciências para crianças**. 1.º edição. Belo Horizonte: Fino Traço, 2013.

LIMA, M. E. C.C.; SILVA, N. S. A. A química no ensino fundamental: uma proposta em ação. In: ZANON, L. B.; MALDANER, O. A. (org.) **Fundamentos e propostas de ensino de química para a educação básica no Brasil**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2012. p. 89-107.

MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de química**. 3ª Ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2006.

MARTINS, el al. Por um novo currículo de ciências para as necessidades de nosso tempo. **Presença Pedagógica**, vol.9, n. 51, mai/jun, 2003.

MERRIAM, S. B. **Pesquisa qualitativa: um guia para o design e implementação**. 2ª ed. San Francisco: Jossey-Bass, 2009.

MILLAR, R. Um currículo de ciências voltado para a compreensão de todos. **Ensaio**, Belo Horizonte, vol. 5, nº 2, p. 73-91, Out. 2003.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. Tradução: Naila Freitas. 5º Ed. Porto Alegre: Artmed, 2009, 296p.

ZANON, L.B.; PALHARINI, E. M. – A química no ensino fundamental de ciências. **Química Nova na Escola**, nº2, p.15-18, nov/1995.

\_\_\_\_\_ ; KINALSKI, A. C. O leite como tema organizador de aprendizagem em química no ensino fundamental. **Química Nova na Escola**, nº6, p. 15-19. Nov. 1997.