

Universidade Federal de Juiz de Fora
Programa de Pós-Graduação em Química
Área de concentração: Educação em Química

Vitor Iotte Medeiros

**QUÍMICA NO ENSINO FUNDAMENTAL: CONCEPÇÕES DOCENTES
SOBRE O CURRÍCULO DE CIÊNCIAS**

Juiz de Fora
2019

Vitor Iotte Medeiros

**QUÍMICA NO ENSINO FUNDAMENTAL: CONCEPÇÕES DOCENTES
SOBRE O CURRÍCULO DE CIÊNCIAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Química, área de concentração: Educação em Química, da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Química.

Orientador: Prof. Dr. José Guilherme da Silva Lopes

Juiz de Fora
2019

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Medeiros, Vitor lotte.

Química no ensino fundamental: concepções docentes sobre o currículo de ciências / Vitor lotte Medeiros. -- 2019.

117 f.

Orientador: José Guilherme da Silva Lopes

Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências Exatas. Programa de Pós Graduação em Química, 2019.

1. Ensino de ciências. 2. Formação de professores. 3. Currículo de ciências. I. Lopes, José Guilherme da Silva, orient. II. Título.

Aos meus pais, minhas principais referências, que com extrema dedicação, acompanharam meus estudos, sempre me motivando a superar os desafios, orgulhando-se muito com as minhas conquistas.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, por seu infinito amor, e por me guardar e orientar em momentos difíceis.

À toda minha família, minha mãe Márcia, meu pai Cleber e minha irmã Esther por me apoiarem em todos os momentos de minha vida.

À Amanda, minha esposa, por sonhar comigo, oferecendo força nos momentos de lutas, orientação nos momentos de decisões, carinho nos momentos de tristeza e amor em todos os momentos ao longo dessa trajetória.

À todos os amigos que me acompanham.

À todos os professores que tive, por me auxiliarem em minha formação.

Ao professor José Guilherme por me orientar pacientemente, auxiliando da melhor forma possível a construção desse trabalho.

Às professoras Andréia, Rita e Viviane por suas contribuições fundamentais para este trabalho.

À todos os professores que se dispuseram a participar deste trabalho.

Ao Grupo de Estudos em Educação Química (GEEDUQ).

Ao Programa de Pós-Graduação em Química da UFJF, por permitir a realização deste trabalho.

A todos que contribuíram de alguma forma para a realização e concretização deste trabalho, muito obrigado!!

RESUMO

O presente trabalho se propõe a investigar as concepções de professores de ciências, que lecionam no ensino fundamental, sobre os conceitos de química no currículo nesta etapa de escolarização, buscando identificar quais são, na visão desses docentes, as contribuições do conhecimento químico. Para isso, utilizamos como recurso de coleta de dados um questionário visando um mapeamento do perfil profissional e as concepções de currículo desses professores, e posteriormente, utilizamos entrevistas semiestruturadas. Os dados foram interpretados a partir da Análise de Conteúdo. Nossos resultados apresentaram que os professores são majoritariamente biólogos; que compreendem a relevância do conhecimento químico, porém indicam ter dificuldades metodológicas para implementar o ensino de conceitos químicos no ensino de ciências. Outro fator limitante é a estrutura curricular fragmentada e disciplinar na qual os conteúdos biológicos ocupam praticamente todo o currículo de ciências, mesmo não sendo essa organização indicada pelas orientações curriculares, como eram os Parâmetros Curriculares Nacionais e mais recentemente a Base Nacional Comum Curricular. Percebemos também que as concepções de currículo dos professores vão na direção do que discutem os estudiosos da área, entretanto, o discurso não se reflete na prática docente, pois organizam seus currículos com características de fragmentação e disciplinarização com ausência de integração curricular entre as áreas de conhecimento das ciências. Acreditamos que este trabalho apresenta uma discussão relevante sobre a formação de professores de ciências e pode contribuir para fomentar ações de formação continuada e elaboração de políticas públicas para que os professores em exercício profissional possam superar os desafios e limitações da formação possibilitando um ensino que contemple os conteúdos de química, física, biologia e geologia de forma integrada contribuindo para a formação cidadã do aluno.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Formação de professores. Currículo de Ciências.

ABSTRACT

This research intends to investigate the conceptions of science teachers who teach in elementary school about the concepts of chemistry in the science curriculum. Therefore, we seek to understand which are, from the point of view of teachers, the contributions of chemical knowledge to this level of education. Based on the qualitative methodology, the data collection resource was used through a questionnaire that aimed at a more general view about the previously presented objective and, later, semi-structured interviews were used. The data were analyzed from the Content Analysis framework. We could see that teachers are mostly biologists; which understand the relevance of chemical knowledge, but indicate methodological difficulties to implement the teaching of chemical concepts in science education. Another limiting factor is the fragmented and disciplinary curricular structure where the biological contents occupy practically the entire science curriculum, even though it is not indicated by the curricular guidelines, such as the National Curricular Parameters and more recently the National Curricular Common Base. We also perceive that the curriculum conceptions of the teachers go in the direction of the researchers of the area. However, we could see that the discourse is not reflected in the teaching practice. We believe that this research presents a relevant discussion about the formation of science teachers and can contribute to fomenting actions of continuous formation and elaboration of public policies so that professors in professional practice can overcome the challenges and limitations of the formation allowing education that contemplates the contents chemistry, physics, biology and geology in an integrated way contributing to the education of the student's citizen.

Keyword: Science education. Teachers formation. Science curriculum.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Critérios para seleção dos professores para entrevista.	42
Quadro 2 – Perfil acadêmico-profissional dos professores sujeitos da pesquisa.Fonte: Dados da pesquisa (2019).	46
Quadro 3 – Categoria Vocação – construída a partir das respostas dos professores para à pergunta: <i>Indique os fatores que levaram escolher essa profissão.</i>	50
Quadro 4 – Categoria Oportunidade de trabalho - construída a partir das respostas dos professores para à pergunta: <i>Indique os fatores que levaram escolher essa profissão.</i>	51
Quadro 5 – Categoria Desenvolver a compreensão do ambiente natural - construída a partir das respostas dos professores para à pergunta: <i>Qual o objetivo de ensinar Ciências no ensino fundamental?</i>	56
Quadro 6 – Categoria Desenvolver a criticidade - construída a partir das respostas dos professores para à pergunta: <i>Qual o objetivo de ensinar Ciências no ensino fundamental?</i>	58
Quadro 7 – Conteúdos que os professores possuem facilidades e dificuldades em lecionar ...	68
Quadro 8 – Categoria Utilização de conceitos de Química ao lecionar conteúdos biológicos. - construída a partir das respostas dos professores para à pergunta: <i>Você aborda conceitos relacionados a área de Química em algum momento ao longo do ano?</i>	72
Quadro 9 – Categoria Propriedades da matéria. - Construída a partir das respostas dos professores para à pergunta: <i>Você aborda conceitos relacionados a área de Química em algum momento ao longo do ano?</i>	74
Quadro 10 – Categoria Antecipação de conteúdos do ensino médio - construída a partir das respostas dos professores para à pergunta: <i>Você aborda conceitos relacionados a área de Química em algum momento ao longo do ano?</i>	77
Quadro 11 – Categoria Redução de conteúdos. - construída a partir das respostas dos professores para à pergunta: <i>Quais mudanças no currículo de Ciências você faria caso tivesse oportunidade?</i>	82

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Motivações para ser professor de Ciências.	49
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Relação entre conteúdos de Química e o ano de escolaridade no ensino fundamental	
.....	81

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
CONAE	Conferência Nacional de Educação
PNE	Plano Nacional de Educação
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CNE	Conselho Nacional de Educação
UnB	Universidade de Brasília
USP	Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

	APRESENTAÇÃO	13
1	INTRODUÇÃO	16
1.1	A que se deve o ensino de Ciências?	16
1.2	A limitada formação de professores em Ciências Naturais	20
1.3	O (in)tenso espaço de disputas: O currículo	25
1.3.1	Um breve levantamento bibliográfico	30
1.3.1.1	Estudos teóricos sobre Currículo	31
1.3.1.2	Avaliação como formuladora de currículo	32
1.3.1.3	Democratização pelo currículo	33
1.3.1.4	Concepções de professores sobre currículo	33
1.3.1.5	A BNCC como instrumento de gestão do currículo	34
1.3.1.6	O currículo de Ciências para todos	35
2	OBJETIVOS	37
3	METODOLOGIA	38
3.1	Os instrumentos de coleta de dados	38
3.1.1	Questionário	38
3.1.2	Entrevistas	40
3.2	Análise dos dados	42
3.3	Os sujeitos da pesquisa	43
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	45
4.1	O perfil dos professores	45
4.2	O objetivo de ensinar Ciências no ensino fundamental	55
4.3	Contribuições do conhecimento químico no ensino de Ciências	60
4.4	A organização curricular nas escolas	66
4.4.1	A sequência dos conteúdos no ensino de Ciências	67
4.4.2	As facilidades e dificuldades apresentadas pelos professores	68
4.4.3	Os conceitos químicos no ensino de Ciências	72
4.4.4	As propostas de mudanças curriculares pelos professores	82

4.5	A definição de currículo pelos professores entrevistados	90
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	94
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	96
	APÊNDICE A – Tabela de oferecimento de cursos de Licenciatura em Ciências Naturais	103
	APÊNDICE B – Questionário	106
	APÊNDICE C – Entrevista semiestruturada	109
	APÊNDICE D – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	110
	ANEXO A – Conteúdos de Química na proposta curricular de Ciências na BNCC.	113

APRESENTAÇÃO

*Gosto de ser homem, de ser gente,
porque sei que a minha passagem pelo
mundo não é predeterminada,
preestabelecida.
Que o “meu” destino não é um dado,
mas algo que precisa ser feito
e de cuja responsabilidade
não posso me eximir.
Gosto de ser gente porque a História
em que me faço com os outros
e de cuja feitura tomo parte é um
tempo de possibilidades
e não de determinismo.
(Paulo Freire)*

Acredito que todo caminho traçado por uma pessoa, embora não necessariamente linear, possa levá-la para bons destinos. Considero que meu percurso acadêmico começa ainda no ensino médio, em Paraíba do Sul - RJ. A primeira semana de aula e o contato com o professor de Química me abriu os olhos para a oportunidade de uma carreira. Entretanto eram as pesquisas e o trabalho laboratorial o que me interessava e assim foi até o primeiro semestre do curso de Bacharelado Interdisciplinar em Ciências Exatas, curso que ingressei com o objetivo de me tornar Bacharel em Química.

Todavia, quando me depararei com um laboratório de química e passei ali algumas horas durante um semestre, comecei a questionar o meu objetivo de vida profissional e fiquei atento às novas oportunidades. Foi quando me deparei com a primeira disciplina da área de ensino de Química, na qual percebi que minha mente se abriu a possibilidade de ir para a área de Licenciatura em Química e me tornar professor.

O interesse pela educação só aumentava, porém, as práticas viriam mais à frente e a certeza ou não da escolha também. Minha primeira experiência veio ao lecionar em um curso pré-vestibular e lembro-me até hoje de duas sensações marcantes: a primeira, um quase pânico ao entrar na sala e perceber muitas pessoas me olhando e aguardando minha fala e, a segunda, o prazer indescritível ao terminar o dia de aula. Foi então que a certeza e confirmação de que tinha me tornado professor apareceram.

Desde então, estive na sala de aula de cursos pré-vestibular, ensino médio e ensino fundamental, sendo este último a motivação específica em aprofundar meus conhecimentos para tornar o ensino de Ciências mais significativo para os alunos. Assim,

aqui estou em uma Pós-Graduação em Educação em Química a fim de ampliar meus conhecimentos, melhorar a prática docente e contribuir para a educação básica brasileira.

Conduziremos essa Dissertação de Mestrado levando em consideração inicialmente a base teórica que fundamenta o trabalho, buscando nos referenciais a sustentação necessária para relacionar meus dados de pesquisa com a comunidade acadêmica.

Na introdução desse texto, na seção *A que se deve o ensino de Ciências?* buscamos apresentar algumas perspectivas em relação aos objetivos e finalidades do ensino de Ciências com o objetivo de relacionar os dados da pesquisa com a literatura. Na segunda seção desta introdução *A limitada formação de professores em Ciências Naturais* procuramos visitar brevemente a história, na busca de compreender como vem se constituindo os cursos de Licenciaturas em Ciências Naturais; procuramos identificar também qual é a realidade nas escolas quanto ao perfil do professor atuante no ensino de ciência e problematizar as implicações dessa formação. A terceira e última seção, *O (in)tenso espaço de disputas: O currículo*, se propõe a problematizar as relações de força existentes na elaboração de propostas curriculares, buscando na literatura, o entendimento sobre as características de um currículo democrático e significativo onde a educação dos alunos seja valorizada em detrimento da sua instrumentalização.

Nos dois capítulos seguintes apresentamos a questão de pesquisa e o objetivo geral do trabalho, elencando alguns objetivos específicos que nos ajudaram a responder nossa questão inicial.

No capítulo quatro, descrevemos nossa metodologia, na qual detalhamos a trajetória de seleção dos sujeitos, coleta e análise de dados da pesquisa. Na seção *Os sujeitos da pesquisa* trazemos também o perfil desses professores com base em informações obtidas por meio de questionário.

Esse instrumento foi utilizado na primeira fase da pesquisa, envolvendo os 26 professores, e as entrevistas para a coleta dos dados, foi realizada apenas com 6 professores selecionados com base em critérios estabelecidos por meio do questionário inicial e o perfil de formação docente, o qual detalharemos na seção *Entrevistas*. As interpretações dos dados coletados foram realizadas utilizando o referencial teórico da Análise de Conteúdo.

O capítulo cinco, referente aos resultados da pesquisa, compreende as análises dos questionários e entrevista. Aqui se faz necessário um direcionamento ao leitor sobre a

organização desses resultados. Realizamos a análise dos dados, inicialmente oriundos dos questionários, e categorizamos por perguntas, num processo de caráter descritivo contemplando todas as respostas, e não por temáticas. Por exemplo, a questão da antecipação de conteúdos do ensino médio para o ensino fundamental apareceu em mais de uma pergunta, então terão análises separadas sobre essa questão da antecipação, uma para cada pergunta do questionário. Todavia, em algumas perguntas as respostas dos professores são melhor compreendidas utilizando as informações das entrevistas e quando isso se fez necessário trouxemos essas respostas para facilitar nossa compreensão. Terminada a análise dos dados referente ao questionário, passamos à análise das entrevistas, também categorizando por perguntas, utilizando a transcrição parcial das gravações, trazendo os trechos que nos levaram a tal categorização.

Após os resultados, caminhamos para a finalização dessa dissertação, apresentando nossas considerações e conclusões. Sabemos que toda pesquisa em educação não é conclusiva e definitiva, mas temos a esperança de, ao concluir esse trabalho, contribuir para a área de ensino de Química e de Ciências.

Desejo-te uma ótima leitura.

1 INTRODUÇÃO

Apresentaremos nesse capítulo os aspectos fundamentais do nosso trabalho, procurando embasar teoricamente nossa pesquisa, dialogando com a comunidade acadêmica. Partindo dos objetivos para a educação básica, em especial para o ensino fundamental, investigamos na legislação brasileira e nos trabalhos da área de educação as discussões relevantes ao tema de ensino de Ciências. Na segunda seção, procuramos identificar como a formação de professores de Ciências vem impactando na qualidade do ensino de Ciências nas escolas de ensino fundamental, bem como o percurso histórico da formação de professores de Ciências no Brasil. Na terceira e última seção, traremos um estudo sobre o currículo e suas múltiplas concepções presente nas políticas públicas e também no âmbito da comunidade acadêmica, na perspectiva de embasar o nosso entendimento sobre o currículo que seja significativo para a educação.

1.1 A que se deve o ensino de Ciências?

A Constituição Federal de 1988, em seu Artigo 205, estabelece que “A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho”. Portanto, em todos os níveis de escolaridade, é necessário que o ensino seja pautado na formação do indivíduo para a cidadania.

Complementando o exposto acima, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação 9394 de 1996 (LDB) prevê também em seu Artigo 22, a formação para a cidadania e no Artigo 32, estabelece os objetivos para o ensino fundamental, dentre eles destacamos:

“Art. 32. O ensino fundamental obrigatório, com duração de 9 (nove) anos, gratuito na escola pública, iniciando-se aos 6 (seis) anos de idade, **terá por objetivo a formação básica do cidadão**, mediante: (Redação dada pela Lei nº 11.274, de 2006)

I - o desenvolvimento da capacidade de aprender, tendo como meios básicos o pleno domínio da leitura, da escrita e do cálculo;

II - a compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade;

III - o desenvolvimento da capacidade de aprendizagem, tendo em vista a aquisição de conhecimentos e habilidades e a formação de atitudes e valores;

IV - o fortalecimento dos vínculos de família, dos laços de solidariedade humana e de tolerância recíproca em que se assenta a vida social.” (BRASIL, 1996, grifo nosso)

Portanto, a formação para a cidadania deve ser contemplada nos objetivos para o ensino de Ciências no ensino fundamental. Para isso, é necessário, dentre outros fatores, que o aluno seja capaz de “participar activa e adequadamente no planeamento e resolução de problemas e necessidades pessoais, profissionais e sociais, de forma que viabilize o desenvolvimento de modos de vida produtivos, mais justos e democráticos.” (TENREIRO-VIEIRA; VIERA, 2013, p.163)

Assim, é fundamental o desenvolvimento do pensamento científico por parte dos alunos, pois o indivíduo desenvolve autonomia frente a situações cotidianas e independência em momentos de decisões por meio do ensino de Ciências voltado a uma formação cidadã. É também importante que o aluno seja capaz de utilizar modelos simples para a formação do pensamento científico e aplicá-lo de forma interdisciplinar, considerando as mais diversas áreas do conhecimento, além dos aspectos éticos, políticos e econômicos (MILARÉ; PINHO-ALVES, 2010)

Bettanin e Pinho-Alves (2003) consideram que o conhecimento científico pode promover a capacidade de negociação no indivíduo, o que possibilita a inserção em sociedades cada vez mais sofisticadas com fundamentação científica. Para isso expõem três necessidades que o indivíduo precisa adquirir a fim de obter a capacidade de negociar cientificamente:

- **autonomia** com relação ao conhecimento, para que seja capaz de tomar decisões razoáveis frente a uma situação-problema sem ficar totalmente dependente do conhecimento dos especialistas ou de receitas prontas;
- capacidade de se **comunicar** com os outros a respeito do assunto, dialogando ou debatendo. Para isso, é necessário que tenha conhecimento do assunto e capacidade para construir teorias. Do contrário, terá que seguir receitas prontas que dizem o que fazer sem deixar lugar para o debate;
- e um certo **domínio**, pois conhecer implica em ter responsabilidade frente a situações concretas. (p.2)

Diante do exposto acima, se faz necessário discutir sobre os objetivos do ensino de Ciências na sociedade atual. Há um consenso entre alguns autores (CACHAPUZ *et al*, 2005; FOUREZ 2003; MILLAR 2003) de que esse ensino não se realize com caráter propedêutico, mas buscando a formação cidadã com sólido embasamento científico. O ensino de Ciências deve auxiliar o aluno a solucionar problemas cotidianos por meio de tomada de decisão, que

necessita por parte dos cidadãos, mais do que um nível de conhecimento muito elevado, a vinculação de um mínimo de conhecimentos específicos, perfeitamente acessível a todos, com abordagens globais e considerações éticas que não exigem especialização alguma. (CACHAPUZ *et al*, 2005, p.25)

Fourez (2003) corrobora a ideia de Cachapuz *et al* (2005) quando propõe que o ensino de Ciências com caráter disciplinar e conteudista não garante a entrada de jovens em cursos superiores de Ciências ou áreas correlatas, pelo contrário, os afastam de entender conceitos fundamentais para a vida cotidiana. Acreditamos, apoiados em Fourez (2003), que o ensino de Ciências muito especializado desmotiva o aluno ao estudo dessa área de conhecimento o que contribui para um entendimento de que a ciência seja algo intangível, incompreensível e inacessível por boa parte dos alunos, contribuindo para uma baixa procura por cursos das áreas de Ciências nos cursos superiores.

Millar (2003), por sua vez, defende a importância do ensino de Ciências voltado para a compreensão de todos, com o argumento de que a Ciência é um empreendimento social e que faz parte da “nossa cultura e, portanto, que todos os jovens devam ser ajudados a compreendê-la e apreciá-la.” (MILLAR, 2003, p.81)

Essa democratização do ensino é classificada por Boto (2005) em três gerações. As duas primeiras são marcos fundamentais para a qualidade da educação básica e a terceira visa a estruturação jurídica desses direitos por meio de legislações e políticas públicas de afirmação e inclusão social.

A primeira é referente a democratização do acesso de toda população à escola pública e gratuita, onde, ao caminhar da história, pudemos perceber grandes avanços nas políticas públicas para essa questão, tais como o recente Plano Nacional de Educação (PNE), que busca oportunizar que toda a população tenha oportunidade de acesso a educação básica.

A segunda geração avança no conceito da palavra *democratização*, pois discute a incompletude da primeira geração. Dar acesso à escola não garante uma democratização

do ensino, pois se fazem necessárias propostas educacionais que garantam a liberdade, o respeito às diferenças e um ensino que observa o aprendizado de forma individual, considerando estratégias e tempos de aprendizagem diferentes para alunos diferentes, rompendo-se com o ensino tradicionalmente praticado onde uma turma com vários alunos diferentes precisam ter ao mesmo tempo o mesmo aprendizado.

Dourado (2007) corrobora com Boto (2005) expondo que:

a democratização do ensino não se dá somente pela garantia do acesso, requerendo sua oferta com qualidade social, para otimizar a permanência dos estudantes e, desse modo, contribuir para a melhoria dos processos formativos e a participação cidadã. (DOURADO, 2007, p.940)

Os questionamentos sobre os objetivos do ensino de Ciências e sobre a democratização desse ensino, tendo como princípio o argumento cultural de Millar (2003), leva-nos a pensar sobre as orientações curriculares que norteiam o trabalho dos professores em sala de aula. As escolas, como espaço formativo, devem desenvolver práticas que proporcione aos alunos habilidades e competências para a inserção fundamentada na sociedade.

Para que essa formação se efetive é necessário observar, dentre outros fatores, a formação de professores para atuação na educação básica. Fourez (2003) expõe em relação a formação de professores especialistas que

há um problema evidente na formação dos professores: ela nem sempre os ajudou a poder mostrar como a visão dos cientistas não é necessariamente um fim em si, mas uma mediação para melhor decodificar o mundo e dele participar. (p.114)

Para que tenhamos um ensino de Ciências voltado para a formação cidadã do aluno precisamos propor alternativas para o rompimento dessa limitada perspectiva como exemplifica Fourez (2003). Para que esse ensino aconteça, torna-se necessário investigar sobre a formação dos professores de Ciências.

1.2 A limitada formação de professores em Ciências Naturais

Iniciam-se a partir de 1930, os cursos de formação de professores nas universidades brasileiras, porém, com o formato curricular, fundamentado nos pressupostos do que hoje apontamos como racionalidade técnica, entendendo a profissão docente como meramente técnica e mecanizada, onde o saber do conteúdo bastava para saber transmiti-lo, (GATTI; BARRETTO, 2009; FERRAZ, 2015), caracterizado como formato 3+1, onde o estudante cursava o Bacharelado em área específica do conhecimento em três anos e posteriormente complementava sua formação em um ano complementações pedagógicas.

A formação de professores de Ciências era delegada, inicialmente, aos cursos de História Natural, todavia com a ampliação do acesso ao ensino, foi necessário ampliar o quantitativo de professores para o ensino fundamental e, na década de 1960, surgem os cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Na perspectiva da diminuição do déficit de professores e de um ensino de Ciências mais integrado, onde os conceitos das diversas área do conhecimento pudessem se relacionar, foi proposto a criação de cursos de Licenciaturas Curtas, na década de 1960 após da LDB de 1961 (AYRES; SELLES, 2012; SILVA, 2014) com tempos reduzidos de formação, mas com características de formar professores específicos em Ciências e Matemática. Ayres e Selles (2012) afirmam que

A Licenciatura Curta em Ciências tinha como objetivo formar professores para lecionar tanto Ciências quanto Matemática no curso ginásial [equivalente ao segundo ciclo do atual ensino fundamental], constituindo-se em uma proposta de formar um professor “polivalente”, isto é, habilitado nas duas disciplinas mencionadas. Segundo o Parecer N.º 81/65 [do Conselho Federal de Educação], esse curso visava reduzir, assim, a carência de professores, que era suprida, até então, por meio dos *exames de suficiência*, os quais habilitavam os professores não licenciados, mas em exercício na função (p. 102)

E nesse momento histórico temos três modelos de formação de professores para a área de Ciências, a partir dos cursos de Ciências Biológicas, os de História Natural e a Licenciatura Curta em Ciências (SILVA, 2014). Todavia, o Parecer N.º 170/70 emitido pelo Conselho Federal de Educação declarando que o currículo dos cursos de História Natural não formava professores capacitados para lecionar Ciências, no que hoje se entende por ensino fundamental (anos finais), e a desvalorização do diploma dos cursos

de Licenciatura Curta frente ao de Licenciatura Plena (REIS, 2016) permitiram que os cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas se apropriassem da formação de professores para atuar em aulas de Ciências.

Adicionalmente, por ser o currículo de Ciências, no antigo ginásio, composto majoritariamente por conceitos biológicos e os outros cursos (Química, Física e Geologia) terem carga horária reduzida de conteúdos de Biologia, o licenciado em Ciências Biológicas apropria-se do papel de professor de Ciências, fato que se observa até os dias presentes. Os egressos de cursos de licenciatura em Física e Química, que também eram habilitados para lecionar nesse nível de escolaridade, começaram, em grande parte, após a Lei nº 5.540/68, a se interessar mais pela pesquisa, o que corroborou com a ocupação do espaço de professor de Ciências pelos biólogos (REIS, 2016). Posteriormente, com a promulgação da LDB de 1996, as licenciaturas curtas foram extintas, ficando a formação de professores de Ciências, principalmente, na responsabilidade das licenciaturas em Ciências Biológicas.

Após a LDB de 1996, algumas instituições começam a ofertar o curso de Licenciatura Plena em Ciências Naturais, ainda sem Diretrizes Curriculares Nacionais, com o comprometimento de formar um profissional específico para atuação no ensino fundamental com propostas de integrar os conteúdos de Química, Física e Biologia ao longo do percurso formativo. Entretanto, algumas instituições apenas alteraram a nomenclatura do curso, pois permanece a mesma formação específica para o ensino médio (muitas vezes em Biologia) e algumas com uma proposta de base comum de um ano em Ciências Naturais e o restante do curso em habilitação específica em Física, Química ou Biologia.

O trabalho de Gozzi e Rodrigues (2017) aponta que a falta de Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de licenciatura em Ciências Naturais, é uma limitação para a formação de professores de Ciências. De fato, até os dias atuais, não existe uma formação específica de professores para a disciplina Ciências no ensino fundamental em grande parte das universidades, limitando uma formação especializada que historicamente foi deixada sem definições e orientações. Todavia, identificamos nas Diretrizes Curriculares dos cursos de Biologia e Química a orientação para que a formação atenda ao ensino fundamental e médio como mostra os trechos a seguir

A modalidade Licenciatura deverá contemplar, além dos conteúdos próprios das Ciências Biológicas, conteúdos nas áreas de Química, Física e da Saúde, **para atender ao ensino fundamental e médio.** A

formação pedagógica, além de suas especificidades, deverá contemplar uma visão geral da educação e dos processos formativos dos educandos. **Deverá também enfatizar a instrumentação para o ensino de Ciências no nível fundamental** e para o ensino da Biologia, no nível médio. (BRASIL, 2001b, p.6, grifo nosso)

O Licenciado em Química deve ter formação generalista, mas sólida e abrangente em conteúdos dos diversos campos da Química, preparação adequada à aplicação pedagógica do conhecimento e experiências de Química e de áreas afins na atuação profissional **como educador na educação fundamental e média**. (BRASIL, 2001, p.4, grifo nosso)

Não encontramos essa orientação nas diretrizes dos cursos de Física (BRASIL, 2001c). Por outro lado, as resoluções de Biologia e Química, indicam que a formação deva fomentar discussões para que seu egresso atue também no ensino fundamental. Entretanto, considerando as diretrizes, acreditamos que tanto as Licenciatura de Química, quanto a de Biologia não atendem as especificidades do ensino de Ciências, pois para além dos conhecimentos específicos, há a necessidade de propor um ensino que integre as especificidades das disciplinas interdisciplinarmente.

Conforme apontamos no histórico, resgatado anteriormente, a formação de professores de Ciências ainda não possui Diretrizes Curriculares Nacionais o que pode se configurar em um complicador para a abertura de cursos de formação de professores, atrelado ao fato dos cursos de Licenciatura em Biologia assumirem, atualmente, o papel de formadores de professores de Ciências. Nesse sentido, buscamos verificar, no que diz respeito ao oferecimento de cursos de Licenciatura Plena em Ciências, com uma formação específica e a princípio interdisciplinar, fizemos um levantamento por meio do portal e-MEC¹ utilizando dois descritores; Ciências Naturais e Ciências da Natureza, encontrando mais de 60 cursos de Licenciatura. Sabendo da existência de cursos específicos na área de Química, Física e Biologia com a mesma denominação, analisamos então as ementas e/ou currículos dos cursos encontrados, por meio dos sítios eletrônicos de cada universidade e obtivemos 41 cursos oferecidos por 24 instituições públicas de ensino superior (Apêndice A). Comparando com o levantamento realizado em 2014 por Silva percebemos uma ampliação no quantitativo de instituições que oferecem o curso, passando de 17 para 24 instituições.

¹ Levantamento realizado em: <http://emec.mec.gov.br/> – banco de dados do Ministério da Educação (MEC) que disponibiliza informações sobre cursos de graduação no país e instituições que os oferecem. Acessado durante o mês de julho de 2018.

O curso denominado “Ciências da natureza para os anos finais do ensino fundamental”, oferecido na modalidade a distância pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, traz na nomenclatura sua proposta e indica o principal campo de atuação do egresso desse curso. Percebemos a existência de cinco cursos na modalidade a distância, o que proporciona o acesso ao curso superior por um maior número de pessoas, visto que existe a possibilidade de ofertar um maior número de vagas, além de atender aqueles alunos que trabalham e não podem assistir as aulas presencialmente.

Localizamos, ainda, dois cursos que oferecem essa formação como segunda licenciatura, com duração de dois anos, nesse aspecto, semelhante as Licenciaturas Curtas dos anos 1960, também na tentativa de formar professores qualificados para lecionar nos anos finais do ensino fundamental, ambas na modalidade presencial. Também encontramos universidades ofertando o curso de educação para o campo com o nome “Educação do campo - Ciências da Natureza e Matemática”. Essa estrutura além de formar um profissional capacitado em Ciências e Matemática para o ensino fundamental e médio, ainda precisa contemplar a especificidade da escola do campo o que adiciona um fator a ser solucionado pela formação acadêmico-profissional².

Esse levantamento nos permitiu mapear os cursos de Licenciatura em Ciências Naturais e dentre as 24 instituições, 11 se encontram na região Nordeste do país, cinco na região Norte, três no Centro-Oeste, dois na região Sul e três no Sudeste. Não localizamos nenhuma instituição de ensino localizada no estado de Minas Gerais que ofereça licenciatura em Ciências Naturais. Percebemos que há uma grande divergência em relação a oferta e demanda. Os cursos mais antigos são do ano 2000 e fazendo uma projeção aproximada, desconsiderando evasão, abandono da carreira, dentre outros fatores, confirmamos a falta de profissionais. Supondo que desde o ano 2000 cada um dos 41 cursos encontrados no levantamento acima ofereça cursos de Licenciatura Plena em Ciências Naturais, com turmas de 50 alunos por semestre, desconsiderando a questão da evasão, teríamos ao final de 2018 impressionantes 65600 professores de Ciências. Relacionando esse número de professores ao quantitativo de alunos matriculados nos anos finais do ensino fundamental aos dados fornecidos pelo Censo de 2017 (BRASIL, 2017) teríamos em média 303 alunos para cada professor, ou seja, mais de 75 alunos por

² Utilizamos o termo formação acadêmico-profissional em substituição ao termo formação inicial, proposto por Diniz-Pereira (2015), entendendo que a formação do professor começa antes mesmo do ingresso na graduação, visto que a experiência como aluno impacta a sua formação como docente.

ano de escolaridade no ensino fundamental, considerando os quatro anos do segundo ciclo. Por isso a formação dos professores de Ciências, ainda é realizada, em sua esmagadora maioria, pelos cursos de licenciatura plena em Ciências Biológicas, em menor quantidade também pelas licenciaturas em Física e Química.

A formação acadêmico-profissional em áreas específicas de conhecimento, como Física, Química e Biologia limita a prática docente quanto a integração curricular entre a Biologia, Química, Física e Geologia. Lima e Vasconcelos (2006, p.397) afirmam que “O professor de Ciências enfrenta uma série de desafios para superar limitações metodológicas e conceituais de formação em seu cotidiano escolar”. Os professores das demais áreas do conhecimento também possuem tais desafios, pois sabemos que por mais completa que seja a graduação, nenhuma delas conseguirá formar o licenciando completamente. Isso em decorrência da dinamicidade do processo de ensinar em contextos públicos e momentos históricos e políticos diferentes. Entretanto no que se refere a formação específica para Ciências, Zanon e Palharini (1995) apontam que

Em geral, os professores de Ciências têm formação deficiente em Química, por isso é necessário intensificar o debate e a reflexão em torno desta problemática para que a Química - tão presente na vivência cotidiana - possa ser mais contemplada na formação básica dos alunos, trazendo maior contribuição para a melhoria na qualidade de vida. (p.15)

E como consequência, os professores buscam soluções para tais limitações por conta própria, embasados, portanto, pelo pensamento docente espontâneo no que tange sua metodologia (LOPES; SILVA JUNIOR, 2014) e organizam os conteúdos do ensino fundamental numa sequência construída de forma tácita, como propõe Grossman (1994 *apud* FERNANDEZ, 2011)

Como ativos configuradores do currículo, os professores tornam patente nas suas decisões curriculares os seus conhecimentos, interesses e valores; podem dar mais atenção àquilo que mais dominam ou que tem mais interesse e, por outro lado, dar menos importância ou até evitar aqueles conteúdos que conhecem menos; tratam assim de adaptar um determinado currículo o mais possível a seu próprio conhecimento disciplinar, selecionando aquele em função deste. (p.2)

Com isso, na tentativa de cumprir com os conteúdos relacionados com a Química nesse nível de ensino, o professor vê, muitas vezes, o livro didático como a única ferramenta segura a ser utilizada. Porém, muitos desses livros podem apresentar obstáculos a construção do conhecimento, como mostra o trabalho de Reis e Lopes

(2010). Assim, acreditamos que o curso de Licenciatura em Ciências Naturais compreende uma formação específica e adequada para esse nível de escolaridade.

Portanto, a formação acadêmico-profissional da maioria dos professores que lecionam Ciências no ensino fundamental parece se configurar com limitada. Logo, é importante compreender o perfil do professor que atua nas salas de aula de Ciências no ensino fundamental, majoritariamente com formação em Licenciatura em Ciências Biológicas, para entender suas concepções sobre: quais conteúdos devem ser abordados no ensino de Ciências, bem como compreender se tais concepções foram construídas em sua formação acadêmico-profissional e/ou durante sua prática docente.

Para isso, precisamos analisar as orientações curriculares e as concepções dos professores a respeito do currículo de Ciências no ensino fundamental, identificando as aproximações e os distanciamentos entre o currículo prescrito pelos documentos e o praticado em sala de aula.

1.3 O (in)tenso espaço de disputas: O currículo

Quando há questionamentos sobre a qualidade da educação básica, um dos pontos a ser considerado como problemático é a falta de capacitação dos professores e uma das soluções simplistas que os governos acreditam que deva ser tomada é a alteração do currículo nas escolas, buscando interferir cada vez mais sobre a prática docente. Nesse sentido, reformulações curriculares vêm sendo feitas ao longo dos anos apoiadas por dados de exames³ de verificação da aprendizagem.

No Brasil, a busca por tais melhorias por meio das orientações educacionais e nos currículos escolares vem sendo feita desde o final da década de 1980. A Constituição Federal de 1988, em seu artigo 210, prevê a criação de uma base nacional comum. Em 1996 é aprovada a nova Lei de Diretrizes e Bases (LDB) da educação que reforça a necessidade de uma base nacional comum. A partir de 1997 começa a elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), que após três anos, foram consolidados para

³ Entendemos que avaliação se propõe a um papel formativo em sua essência e que os processos aqui relatados não se referem a busca pela aprendizagem do aluno e sim um monitoramento estatístico sobre o desempenho do aluno frente a testes de verificação do conhecimento sobre conteúdos.

toda a educação básica. Em 2010, na Conferência Nacional de Educação (CONAE), especialistas destacam a necessidade de uma base nacional comum. Mais recentemente, a Lei 13.005 de 2014 instituiu o Plano Nacional de Educação (PNE), onde das 20 metas para a melhoria da educação, quatro tratavam da base nacional comum para o ensino fundamental. A criação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) passa por várias etapas: no ano de 2015 a elaboração da base é proposta e em outubro é remetida à consulta pública; em março de 2016 é apresentada sua primeira versão; em junho do mesmo ano foram realizados debates com gestores, professores e especialistas, que elaboram uma segunda versão da base. Em abril de 2017, o MEC encaminha a versão final ao Conselho Nacional de Educação (CNE), sendo homologada no dia 20 de dezembro do mesmo ano. Quanto à essa proposta curricular, a BNCC (BRASIL, 2017) propõe algumas competências gerais para a área de Ciências da natureza no ensino fundamental, que são:

1. Compreender as Ciências da Natureza como empreendimento humano, e o conhecimento científico como provisório, cultural e histórico.
2. Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
3. Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza.
4. Avaliar aplicações e implicações políticas, socioambientais e culturais da ciência e de suas tecnologias para propor alternativas aos desafios do mundo contemporâneo, incluindo aqueles relativos ao mundo do trabalho.
5. Construir argumentos com base em dados, evidências e informações confiáveis e negociar e defender ideias e pontos de vista que promovam a consciência socioambiental e o respeito a si próprio e ao outro, acolhendo e valorizando a diversidade de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza.
6. Utilizar diferentes linguagens e tecnologias digitais de informação e comunicação para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas das Ciências da Natureza de forma crítica, significativa, reflexiva e ética.

7. Conhecer, apreciar e cuidar de si, do seu corpo e bem-estar, compreendendo-se na diversidade humana, fazendo-se respeitar e respeitando o outro, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza e às suas tecnologias.

8. Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza para tomar decisões frente a questões científico-tecnológicas e socioambientais e a respeito da saúde individual e coletiva, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários. (BRASIL, 2017, p.322)

Como podemos perceber, principalmente nos itens sublinhado, os conceitos de Química possuem um papel fundamental para que o aluno adquira essas competências.

Contudo, a BNCC busca uniformizar o ensino, indo na contramão de uma educação equitativa (LOPES, 2018). Entretanto o currículo prescritivo, obrigatório, centralizado e pré-estabelecido não se justifica como solução, visto que experiências internacionais e nacionais têm mostrado que não contribuíram significativamente (OLIVEIRA; MENEGÃO, 2012; BORTOLETTO-SANTOS; PIERSON, 2015).

Essa trajetória de construção de orientações sobre currículo mostra, a princípio, uma busca pela melhoria da qualidade da educação básica brasileira. Entretanto, esse caminho não se deu de forma amistosa em todo o tempo, pois se trata de um assunto de caráter político e não apenas educacional. Como relata Aguiar (2018), a BNCC foi homologada com três votos contrários e sem o cumprimento constitucional de atender a toda a educação básica, visto que a homologação de dezembro de 2017 contemplava apenas a educação infantil e ensino fundamental, deixando o ensino médio para um segundo momento. Aguiar (2018) descreve ainda que

Para a definição de ações educacionais, seja a nível governamental ou de instituições educativas e escolares, é necessário ter um marco de referência, que represente as concepções, utopias, os sonhos, os princípios educacionais desejados e definidos coletivamente. Mais do que números, é fundamental uma interpretação qualificada. É preciso conhecer o que nos revelam os dados e os microdados para a elaboração de um verdadeiro diagnóstico da educação. É preciso, ainda, refletir sobre o que está sendo realizado, o que é desejável e necessário para as crianças, os adolescentes, os jovens e os adultos do nosso país. As concepções, alicerçadas em princípios educacionais, a serem amplamente debatidas, se articulam aos sonhos, as utopias de resgate da dívida histórica do Estado brasileiro para com a educação nacional e, nesse caso, para a definição dos objetivos de aprendizagem e desenvolvimento. A construção desses referenciais deve se efetivar de forma republicana. (p.14)

Nas orientações para o currículo de Ciências naturais dos anos finais do ensino fundamental (BRASIL, 2017), nível de ensino da presente investigação, há a proposta de uma integralização de conteúdos das áreas do conhecimento (Química, Física, Biologia e Geologia), o que já vinha sendo proposto pelos PCN, porém com uma distribuição mais explícita dos conceitos dessas áreas durante os quatro anos finais do ensino fundamental. Por exemplo, enquanto os PCN (BRASIL, 1998) orientam numa perspectiva geral para um ciclo do ensino fundamental, permitindo certa crítica e adequação curricular por parte do professor, avaliando seu ambiente de trabalho e sua comunidade local, a BNCC orienta numa perspectiva de currículo base obrigatório, com conteúdos e habilidades bem definidos, em primeira análise, com características de prescrição, indo contra o pensamento de Lopes (2004) e Goodson (2007), limitando as possibilidades de planejamento, em um período maior, pelo professor. Uma crítica feita a essa concepção é que “essa visão de currículo desenvolve-se a partir da crença de que podemos imparcialmente definir os principais ingredientes do desenvolvimento do estudo, e então ensinar os vários segmentos e sequências de uma forma sistemática” (GOODSON, 2007, p. 242) e que

As políticas curriculares não se resumem apenas aos documentos escritos, mas incluem os processos de planejamento, vivenciados e reconstruídos em múltiplos espaços e por múltiplos sujeitos no corpo social da educação. São produções para além das instâncias governamentais. Isso não significa, contudo, desconsiderar o poder privilegiado que a esfera de governo possui na produção de sentidos nas políticas, mas considerar que as práticas e propostas desenvolvidas nas escolas também são produtoras de sentidos para as políticas curriculares. (LOPES, 2004, p.111)

Acreditamos, apoiados na concepção de currículo de Lopes (2018), que:

(...) não é necessário que todas escolas tenham o mesmo currículo: o currículo precisa fazer sentido e ser construído contextualmente, atender demandas e necessidades que não são homogêneas. Sujeitos diferentes não produzem nem mobilizam os mesmos saberes, não se inserem nas mesmas experiências de vida, não constroem os mesmos projetos de futuro. (p.28)

E sob essa perspectiva entendemos que orientações curriculares são possíveis, porém, o currículo deve ser construído coletivamente e por isso

Além de não ser necessário que o currículo seja igual em todo país, também *não é possível que o currículo seja igual*. Por maior que seja o detalhamento curricular, ele sempre é interpretado de diferentes maneiras nas escolas: não há como conter esse processo, porque tal

processo é próprio da linguagem, da comunicação, educacional ou não, da leitura de qualquer texto. (LOPES, 2018, p.28)

Ou seja, as orientações curriculares como sugestão e orientação sobre os conteúdos que devam ser ensinados são possíveis de se estabelecer, entretanto as ações pedagógicas, as sequências didáticas e as alterações necessárias dessas orientações para atender a demanda da comunidade escolar local é impossível de ser controlada.

Young (2011), ao defender um currículo pautado no conhecimento, critica o currículo instrumentalista

É que uma abordagem instrumentalista ao currículo tanto distorce o que qualquer currículo pode fazer, quanto confunde duas ideias educacionais crucialmente distintas. A primeira ideia diz respeito a *currículo*, que se refere ao conhecimento que um país considera importante que esteja ao alcance de todos os estudantes. A segunda ideia diz respeito à *pedagogia*, que, em contraste, se refere às atividades dos professores para motivar os alunos e ajudá-los a se engajarem no currículo e torná-lo significativo. (p.612)

Identificando que o ensino motivador e significativo não depende, apenas, de currículos bem desenhados e orientados, mas sim do profissionalismo do professor.

Parece que as diretrizes presumem que a solução para a falta de motivação dos estudantes seja dar mais orientação curricular para os professores, em vez de fortalecer e apoiar seu conhecimento pedagógico e da matéria e, conseqüentemente, seu profissionalismo. (YOUNG, 2011, p.13)

Young (2011) também considera que o currículo está atualmente a serviço de prestação de contas da educação, ao passo que, segundo o autor, deveria “ser um guia para professores” (YOUNG, 2011, p.613).

Essa tentativa de uniformização e prescrição do currículo objetivando controlar o ensino nas escolas é fomentada por exames de verificação da aprendizagem geralmente realizada em larga escala que pode conferir falsa sensação de confiabilidade por meio de tratamento estatístico e “científico” a tais provas (PERRENOUD, 2003; SOUSA, 2003; BARRETO, 2012).

Todavia

A escola só pode avaliar, no cotidiano, aquilo que ela grosso modo ensinou, enquanto as avaliações externas em larga escala medem o nível de domínio daquilo que se reputa ter sido ensinado em todas as escolas a partir do currículo formal. Fiéis aos textos, tais avaliações não levam em conta a realidade diversificada do ensino e do trabalho escolar. (PERRENOUD, 2003, p.11)

Segundo o mesmo autor

Em contrapartida, no momento em que se deseja, mais que nunca na história da escola, medir e comparar resultados, toma-se paradoxalmente consciência da dificuldade de circunscrever de modo preciso e consensual as finalidades da escola, sua tradução, primeiro num currículo formal, depois real, e, finalmente, em formas e em normas de excelência. (PERRENOUD, 2003, p.13)

Perrenoud (2003) ainda nos chama a atenção para essas propostas curriculares ditadas pelas avaliações e padronizações estabelecidas por quem está no poder alertando-nos ao fato de que essa definição de sucesso escolar é inteiramente subjetiva e pertencente a um grupo de pessoas que está no poder, caso esse poder mude de mãos os padrões de sucesso escolar também mudarão. Contudo, é importante apontar que as avaliações em larga escala podem ter um papel importante no planejamento dos professores, porém, para que essa avaliação seja de fato auxiliar no processo educacional, é necessário que todos os sujeitos envolvidos (professores, alunos, pais, direção, comunidade local e acadêmica e governo) desenvolvam, de forma colaborativa, esse processo avaliativo. Mas para isso, é preciso que estejam claros no currículo os objetivos e as finalidades do ensino, de modo não subjetivo, construído de forma coletiva e democrática para que se realize um ensino pautado nos preceitos da lei e na busca por atender as demandas educacionais da população.

1.3.1 Um breve levantamento bibliográfico

Para discutir alguns posicionamentos da comunidade acadêmica a respeito do currículo e sua complexidade, fizemos um breve levantamento de artigos científicos. Realizamos a busca dos artigos na base de dados da SciELO, por ser uma base gratuita e que contempla um grande número de periódicos da área de ciência e educação. Utilizamos como descritores da busca “Currículo”, “Currículo de Ciências” e “Currículo no ensino fundamental”. Foram encontrados 129 artigos, o mais antigo de 1981 e o mais recente de 2018. Diante desse quantitativo realizamos a leitura do título e das palavras chaves para direcionar a busca para o campo do currículo escolar e principalmente o currículo de Ciências.

Selecionamos 55 artigos e desse quantitativo fizemos a leitura do resumo de cada texto, onde pudemos realizar o recorte para trabalhos que se alinham ao nosso tema de interesse, chegando a um número de 20 artigos que foram lidos na íntegra, possibilitando construir o panorama descrito a seguir, organizado nos seguintes temas: Estudos teóricos sobre currículo; Avaliação como formuladora de currículo; Democratização pelo currículo; Concepções de professores sobre currículo; A BNCC como instrumento de gestão do currículo e O currículo de Ciências para todos.

1.3.1.1 Estudos teóricos sobre Currículo

A maior parte dos trabalhos (10) se referem a estudos teóricos sobre currículo, avaliando políticas públicas e as possibilidades e desafios do currículo para a educação básica. Moreira (2009) faz um estudo sobre a internacionalização do currículo, onde identifica que “as conversas complicadas que configuram o campo podem tanto contribuir para o avanço e a democratização do conhecimento quanto para estimular movimentos em direção à homogeneização, que terminem por sufocar tradições e interesses locais.” (p.1)

Young (2014), Oliveira e Sússekind (2017) e Macedo (2012) discutem a importância das teorias de currículo. Macedo (2012) procura desconstruir os vínculos entre currículo e ensino onde entende que o conhecimento por meio dos conteúdos não deve ser o núcleo central do currículo, se opondo a ideia de disciplina no currículo como propõe Young (2014). Acreditamos que o currículo pautado no conhecimento construído historicamente pela humanidade é uma forma de minimizar a subjetividade na construção do currículo de modo que atenda as demandas locais e contextuais da comunidade escolar e também, favoreça ao aluno o ingresso na sociedade, num âmbito mais global.

Ribeiro e Zanardi (2018, p.1) “traz à tona as contribuições do educador brasileiro Dermeval Saviani ao campo do currículo. Para isso, utiliza de pesquisa bibliográfica resgatando os princípios marxistas de sua obra, articulando-os ao campo do currículo tendo como pano de fundo a temática do conhecimento” e Young (2002, p.1) “argumenta que a abordagem genético-histórica adotada por Vygotsky precisa ser combinada com a ênfase durkheimiana na realidade social do conhecimento. Finalmente, conclui com

algumas observações acerca das implicações da comparação para a teoria de currículo contemporânea.”

Goodson (2007), Young (2011) e Paro (2011) buscam por meio do estudo do currículo, assim como os demais trabalhos citados acima, romper com o currículo prescritivo fundamentado na instrumentalização do aluno como garantidor de seu sucesso na vida acadêmica e profissional supondo uma melhoria na qualidade da educação básica.

Por fim, Silva (2016, p.1) “examina os estudos contemporâneos sobre a constituição dos currículos escolares, bem como os processos de seleção dos conhecimentos a serem ensinados, buscando ponderar a relevância e a urgência de produzirmos uma reflexão crítica sobre os modos de transmissão cultural mobilizados nas diferentes cenas pedagógicas”.

Portanto, diante do exposto acima, percebemos que o posicionamento da comunidade acadêmica diverge, de certo modo, em relação à forma desse currículo e como esse deve ser construído. Entretanto há apontamentos em todos os trabalhos sobre a função do currículo que deve ser pautado no objetivo de auxiliar o processo educacional do aluno buscando a formação para o exercício da cidadania.

1.3.1.2 Avaliação como formuladora de currículo

Sobre essa temática, discutida anteriormente na seção 1.3. O (in)tenso espaço de disputas: O currículo, encontramos quatro trabalhos (PERRENOUD, 2003; SOUSA, 2003; LOPES; LÓPEZ, 2010; BARRETO, 2012) que discutem a drástica consequência de se pensar o currículo a partir de exames em larga escala. Acreditamos nas avaliações como processo formativo as quais podem identificar pontuais fragilidades educacionais, entretanto, devem ser debatidas e corrigidas num contexto mais restrito, numa unidade escolar, de modo que as demais condicionantes (de caráter emocional, familiar ou cognitivo) que possam ter contribuído para o fracasso desse aluno sejam levadas em consideração.

1.3.1.3 Democratização pelo currículo

Morgado (2013) e Lopes (2012) discutem o currículo democrático onde se pensa em formulações curriculares desenvolvidas considerando a participação de todos os envolvidos no processo da educação, principalmente o professor e o aluno. Morgado (2013) propõe explicitamente a intenção do seu trabalho em seu título “Democratizar a escola por meio do currículo: em busca de uma nova utopia ...” onde aponta que

É esse o principal propósito deste texto, ao longo do qual procuramos repensar a missão social da escola e justificar porque é que defendemos que o currículo que aí se desenvolve deve ser assumido como um espaço coletivo de compromissos, um estímulo à participação, uma oportunidade de reflexão e uma forma de desenvolver uma verdadeira educação moral, onde os valores se assumam como eixos estruturantes de uma sociedade mais justa, mais solidária e mais democrática. (p.434)

Lopes (2012) exemplifica de forma bastante esclarecedora a luta pela melhoria da educação e das propostas curriculares levando em consideração a intensa disputa por hegemonias de diferentes ideologias, principalmente no que se refere a políticas públicas.

Caso consideremos as atuais políticas de currículo para a educação básica no Brasil, defendemos que as traduções e a consequente multiplicação de sentidos contextuais permanecem se desenvolvendo. Esse processo não é uma concessão de algum poder supostamente privilegiado. São lutas cotidianas nas quais nos inserimos, visando a negociar com o outro a significação do mundo. Fadados a ter que considerar que, mesmo que o outro nos oprima e nos colonize, ele faz parte da nossa constituição indenitária. (p. 712)

Concordamos com os autores supracitados que o processo democrático deve ser nosso ponto de referência, cientes da dinamicidade desse processo, as partes envolvidas devem estar abertas ao diálogo para a construção de um currículo que objetive a formação cidadã do aluno.

1.3.1.4 Concepções de professores sobre currículo

Nessa temática, encontramos dois trabalhos que se assemelham ao nosso, pois investigam as concepções dos professores em relação ao currículo de Ciências no ensino

fundamental. Um deles aborda as concepções de professores que lecionam Ciências na modalidade de escola do campo, chegando à conclusão que os professores organizam suas aulas a partir das sequências estabelecidas pelo livro didático adotado e embora percebesse pequeno avanço na compreensão do currículo contextual não pode ser considerado como prática intencional por parte dos professores (CARDOSO; ARAÚJO, 2012). O outro trabalho investigou a reação de professores de Ciências frente a implementação de um novo currículo na rede estadual paulista, chegando à conclusão de que “a proposta curricular pretende desenvolver uma relação de poder ao tentar regular o trabalho do professor, inclusive em aspectos que anteriormente ele tinha autonomia (organização de conteúdos, propostas de objetivos, metodologias de aula, uso de recursos didáticos e formas de avaliação)” (BORTOLETTO-SANTOS; PIERSON, 2015, p.604) onde os professores investigados se posicionaram, segundo as autoras, de três maneiras; os favoráveis, pois gostaram de uma proposta pronta e diretiva onde o trabalho de preparação foi diminuído; os desfavoráveis, pois viram a perda da atuação e posicionamento dos professores e os pragmáticos que aceitaram a nova proposta e a seguem sem muito questionamento sobre a mudança.

Percebemos nesses trabalhos que os professores investigados possuem pouca fundamentação para discutir sobre currículo e propostas curriculares o que aligeira e favorece a construção de currículos prescritivos de característica instrumental. Precisamos dialogar com os professores da educação básica na tentativa de estreitar os laços da educação básica com a pesquisa em currículo.

1.3.1.5 A BNCC como instrumento de gestão do currículo

Na contramão do que acreditamos ser uma política pública de avanço democrático, Santos (2017) apresenta a política da Nova Gestão Pública voltada para o mercado e por meio de discursos sem a devida fundamentação elabora um currículo prescritivo, visando atender aos empresários e as demandas do novo mercado agora utilizando da educação para a alavancagem de seus lucros. Esse texto também se opõe ao currículo orientado pelos exames e relata que a BNCC está em oposição à democratização do ensino pois acredita que

(...) a questão fulcral do currículo é que os alunos tenham experiências estimulantes intelectualmente e, sobretudo, experiências que permitam uma trajetória escolar bem-sucedida, que facilitem sua integração no mundo do trabalho e na vida social; que lhes despertem interesse pelo conhecimento, que os ajudem na vida pessoal e profissional e que possibilitem a introjeção de comportamentos e valores importantes para a vida democrática. (SANTOS, 2017, p.5)

Conclui seu texto exemplificando as consequências que essa nova ordem moral na educação traz consigo, sendo a mais perceptível a inversão dos valores de justiça social e solidariedade por competitividade e individualismo.

1.3.1.6 O currículo de Ciências para todos

Millar (2003) em seu trabalho expõe seus pensamentos a respeito do currículo, mas especificamente sobre o currículo de Ciências, partindo das queixas e angústias de um ensino insatisfatório. Começa então a problematizar esse currículo a partir de dois questionamentos: “Por que Ciências deve ser ensinada para todos os alunos?” e “(...) qual deve ser “a cara” de um currículo de Ciências?” (p.148)

O primeiro questionamento é respondido partindo do entendimento que a ciência

Que contribui com habilidades, conceitos e perspectivas específicas, distintas, não oferecidas por outras disciplinas.

Que não é possível de ser adquirido informalmente, mas apenas sob instrução formal

E que sua aquisição tenha importância e valor (MILLAR, 2003, p.148)

Para o segundo questionamento Millar (2003) argumenta que o currículo deva contemplar algumas vertentes, tais como o argumento econômico, o da utilidade, o democrático, o social e o cultural e continua seu texto considerando a forma como esse currículo de Ciências precisa ser construído, partindo da observação de três aspectos de uma compreensão de ciência:

compreensão do *conteúdo científico* (ou conhecimento científico substantivo); compreensão dos *métodos de investigação* usados em ciência; compreensão da *ciência como um empreendimento social*. (MILLAR, 2003, p.155)

E finaliza seu trabalho colocando para debate o ensino de Ciências e o currículo de Ciências voltado para a compreensão de todos da seguinte forma:

Se quisermos mover-nos na direção de um currículo mais adequado à tarefa para o qual ele é requerido, a de um elemento central no currículo de todos os jovens, precisam ser postas questões difíceis e respostas convencionais precisam ser mudadas. Primeiro, precisamos decidir *por que* queremos ensinar Ciências para todos os jovens; a partir disso talvez possamos trabalhar *o que* queremos ensinar-lhes. Então a pesquisa, intimamente unida ao desenvolvimento e avaliação de abordagens e materiais didáticos, poderá, talvez, nos ajudar a descobrir *como* ensinar melhor essas idéias. Isso, penso eu, é o projeto no qual a comunidade de ensino de Ciências precisa se engajar agora, como assunto de alguma urgência. Se esse artigo contribuir para abrir essa agenda, então terá servido a seu propósito. (MILLAR, 2003, p.164)

Acreditamos que estamos avançando nos estudos sobre o currículo escolar e especificamente o currículo de Ciências na perspectiva de fornecer um ensino significativo para crianças e jovens, sendo nossa motivação a contribuição da ciência para a construção de personalidades mais confiantes para agirem transformando conscientemente, embasadas pelo pensamento científico, o meio social a qual estão inseridas.

Percebemos por meio desse breve levantamento que há um consenso entre os trabalhos no que diz respeito ao processo de construção democrática do currículo, onde necessita envolver os agentes da comunidade escolar em sua elaboração para que haja uma significativa evolução da educação, especificamente para o ensino de Ciências no Brasil essa evolução fundamenta-se, segundo os autores, pela mudança do *status quo* do currículo fragmentado para um currículo integrado e significativo para o aluno.

Compreendendo os objetivos nacionais para a educação e para o ensino de Ciências no ensino fundamental como formação para a cidadania; a história revisitada dos cursos de formação dos professores de Ciências; a limitada oferta de cursos com formação específica em Licenciatura em Ciências Naturais; as tendências políticas e acadêmicas sobre o currículo, com suas tensões e consequências para a educação básica e entendendo o papel do professor na interpretação, elaboração e agente do currículo elaboramos nossa questão de pesquisa: Quais são as concepções de professores de Ciências que atuam nos anos finais do ensino fundamental sobre os conceitos da Química nesse nível de escolaridade?

2 OBJETIVOS

Nesse trabalho, buscamos compreender as concepções que os professores de Ciências possuem sobre o currículo de Ciências do ensino fundamental e os conceitos da Química vinculados a esse currículo e como essas concepções convergem com a comunidade acadêmica e as orientações curriculares nacionais.

Como suporte para atingirmos os objetivos gerais, propomos alguns objetivos específicos. São eles:

- Identificar o perfil do professor de Ciências dos anos finais do ensino fundamental no que diz respeito à formação acadêmico-profissional.
- Compreender quais são os conteúdos de Química, que na concepção do professor, devem ser lecionados no ensino fundamental.
- Compreender qual é a compreensão sobre currículo de Ciências desses professores.

3 METODOLOGIA

A presente pesquisa utiliza-se da abordagem qualitativa, onde “Os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p.49). Entendemos que o processo educativo nas escolas é fruto de múltiplos fatores como a formação do professor, sua motivação, o contexto da comunidade escolar, a valorização do trabalho docente, as propostas curriculares e as outras influências de instâncias superiores. Portanto, na busca por compreender o ensino de Ciências em sua forma mais ampla e o currículo praticado na escola partimos das concepções dos sujeitos dessa pesquisa, coletadas por meio de dois instrumentos de análise. Assim, buscaremos entender o ensino de Ciências observando a trajetória acadêmica dos professores bem como suas concepções a respeito do currículo.

Nossos instrumentos de coleta de dados foram questionários e entrevistas, sendo analisados os resultados obtidos com base no referencial da Análise de Conteúdo (FRANCO, 2007), observando a complexidade da pesquisa qualitativa no que se refere a diversidade sociocultural dos participantes e atentando para que a subjetividade da análise fosse minimizada. Nosso trabalho foi submetido e aprovado pelo comitê de ética e os participantes receberam o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice D) antes de responderem ao questionário e às entrevistas.

3.1 Os instrumentos de coleta de dados

3.1.1 Questionário

Na primeira fase do trabalho, utilizamos o questionário como instrumento de coleta de dados, que segundo Lakatos e Marconi (2003) apresenta, assim como todos os outros métodos de coleta de dados suas vantagens e desvantagens. Algumas das vantagens são: a possibilidade da ampliação em relação ao número de sujeitos para a pesquisa; dar mais conforto para o respondente, pois este pode responder quando e onde quiser; proporciona um primeiro contato com os sujeitos da pesquisa e possibilita inferir sobre muitos aspectos da pesquisa com base nas respostas.

Algumas desvantagens seriam: a extensão do documento, pois questionários muito grandes não são respondidos por grande parte das pessoas; impossibilita auxiliar o respondente em relação ao entendimento das questões mal compreendidas e por esse motivo a elaboração das questões deve ser minuciosamente planejada e se possível testada por um grupo pequeno que valide esses aspectos práticos do questionário (esta etapa foi realizada em nosso estudo com três professoras e a versão de validação¹ não sofreu nenhuma alteração em relação àquela entregue aos demais professores da pesquisa).

O instrumento foi construído por meio do “Formulário” disponibilizado pela plataforma do Google Drive®. Optamos por esse meio de criação do questionário pois acreditamos que poderíamos obter um maior número de respondentes, pois eles poderiam responder por meio do computador ou pelo próprio *smartphone*, proporcionando maior conforto para o professor.

Adicionalmente, o tratamento dos dados obtidos se realiza de forma muito mais prática devido a possibilidade de organizar os dados em planilhas de texto, procedimento realizado de forma automática pelo Google Drive®.

Depois de finalizado o questionário (Apêndice B), nos dirigimos às secretarias municipais e superintendências estaduais de educação nos municípios de Juiz de Fora-MG e Paraíba do Sul-RJ, selecionados para essa investigação, onde solicitamos inicialmente a lista de *e-mail* de professores para encaminhar o questionário. Entretanto, obtivemos sucesso nessa etapa apenas na secretaria municipal de Paraíba do Sul-RJ. Ainda necessitando do contato dos professores das outras redes de ensino solicitamos a essas secretarias e superintendências a lista de *e-mails* das escolas que possuíssem turmas de ensino fundamental anos finais e encaminhamos o acesso à página do questionário *online* via *e-mail* para as escolas, onde foi solicitado aos gestores escolares que encaminhassem o referido questionário para os professores de Ciências da sua unidade escolar. Obtivemos inicialmente 21 respostas durante o segundo semestre de 2017, e em um segundo momento² mais cinco professores responderam nosso questionário.

Entretanto, como proposto inicialmente para essa pesquisa, motivado pelas limitações do questionário, utilizamos as entrevistas semiestruturadas para complementar nosso *corpus* de análise, ampliando a obtenção de dados para a análise posterior.

¹ Nessa versão, dedicamos um campo ao final do questionário para que os professores pudessem criticar, dar sugestões e opiniões livre sobre o processo de responder ao nosso questionário.

² Detalharemos o segundo envio de questionário na seção 4.3 Os sujeitos da pesquisa.

3.1.2 Entrevistas

Entendendo que a utilização de mais de um instrumento de coleta nos auxiliaria a ampliar o detalhamento de questões relevantes, diminuindo a subjetividade ao analisar os dados, esclarecendo pontos que deram margem para ambiguidade no primeiro instrumento, possibilitando entender porque algumas perguntas não foram respondidas e também proporcionando um caráter de interação, optamos por realizar entrevistas semiestruturadas. Lüdke e André defendem que:

(...) na entrevista a relação que se cria é de interação, havendo uma atmosfera de influência recíproca entre quem pergunta e quem responde. (LÜDKE; ANDRÉ, 2013, p.39)

Portanto, a escolha do tipo de estruturação (semiestruturada) foi devido a necessidade de obter informações específicas sobre alguns aspectos referente à pesquisa, porém, possibilitando realizar perguntas que possam emergir das respostas dos professores que o entrevistador julgar necessário e fundamental para o esclarecer das questões do seu trabalho.

A característica principal do recurso da entrevista é a interatividade como mencionado acima, onde pudemos perceber características fundamentais para o entendimento do posicionamento do professor mediante os questionamentos da fase inicial da pesquisa (questionário).

Para selecionar os participantes da pesquisa elaboramos os seguintes critérios: ano de conclusão da graduação e percurso formativo. Escolhemos professores formados no período anterior à 2009 e posterior à 2011. Justificamos esse critério com base nas mudanças ocorridas nas Diretrizes Curriculares Nacionais para as licenciaturas pelas resoluções CNE/CP 1/2002, CNE/CP 2/2002 e a resolução CNE/CP 2/2004, que estabeleceu também a carga horária e o prazo para implementação das mudanças curriculares. Esse critério foi elaborado entendendo que o formato de licenciatura pode contribuir para as discussões em relação a atividade docente.

Portanto devido a Resolução CNE/CP 2/2004 adiar o prazo de implementação para o primeiro semestre de 2005 e estimando o tempo de formação do curso de

licenciatura em uma média de quatro anos, decidimos excluir os professores formados entre os anos de 2009 e 2011 devido a impossibilidade de precisar em qual formato de licenciatura esse profissional se graduou. Esse critério possibilitou excluir da etapa da entrevista três professores: P4-B, P14-B e P20-B.

Para o segundo critério, referente à formação e pós-graduação dos professores, procuramos considerar vários percursos formativos para melhor analisar os dados obtidos. Para isso optamos por estabelecer os seguintes critérios.

- Formação em Química após 2011 (C1)
- Formação em Química anteriormente à 2009 (C2)
- Formação em Biologia após 2011
 - Com pós-graduação em educação (C3)
 - Com pós-graduação em outra área (C4)
- Formação em Biologia anteriormente à 2009
 - Com pós-graduação em educação (C5)
 - Com pós-graduação em outra área (C6)

Assim, obtivemos seis indicadores e para quatro deles [(C1), (C2), (C3) e (C4)] identificamos apenas um professor, ou seja, a escolha foi devido a exclusividade; nos outros dois indicadores [(C5) e (C6)] obtivemos um maior número de professores. Por isso, fizemos um sorteio utilizando uma plataforma online³ para selecionar o professor a ser convidado para a etapa de entrevista. Selecionamos seis professores para realização das entrevistas, conforme os critérios previamente estabelecidos.

³ Utilizamos o site random.org para a realização do sorteio.

Quadro 1 – Critérios para seleção dos professores para entrevista.

Critério para seleção dos professores	Professores escolhidos
C1	P16-Q
C2	P5-Q
C3	P15-B
C4	P18-B
C5	P17-B
C6	P19-B

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

O convite para a entrevista foi realizado via *e-mail* e rede social disponibilizada pelo professor no questionário inicial, agendadas mediante disponibilidade do docente em local também indicado por ele. As entrevistas (Apêndice C) foram gravadas em áudio, transcritas e posteriormente analisadas pelo referencial da Análise de Conteúdo.

3.2 Análise dos dados

Os dados do questionário e das entrevistas foram interpretados por meio de Análise de Conteúdo (FRANCO, 2007), partindo do nosso *corpus* de análise, criamos categorias *a posteriori*, para, inferir, sobre as concepções que os professores de Ciências possuem a respeito dos conteúdos da Química e o currículo do ensino fundamental, observando as convergências e/ou divergências com outros trabalhos na área de currículo e formação de professores, bem como as aproximações do currículo praticado nas escolas em relação às orientações curriculares.

Utilizaremos o exemplo a seguir para detalhar como realizamos a análise dos dados utilizando o referencial teórico da Análise de Conteúdo (FRANCO, 2007), detalhando a criação de categorias por meio de nossas unidades de registro com base nas respostas dos nossos sujeitos de pesquisa (nossas unidades de análises).

A unidade de análise: As respostas dos questionários

As unidades de registro: Utilizamos a categorização por palavra e por tema e marcamos no texto com o subscrito o trecho das respostas que nos indicaram a possibilidade de criar as categorias.

A pergunta do questionário: Marcaremos as perguntas do questionário com a formatação em itálico como no exemplo: *Quais fatores te levaram a escolher essa profissão?*

A categoria: Para a pergunta acima criamos algumas categorias, dentre elas **Vocação**. As categorias serão marcadas no texto em negrito.

Por exemplo: Na resposta do P4 “Vocação e Mercado de Trabalho” a palavra vocação foi utilizada para classificar a resposta na categoria **Vocação** referente à pergunta *Quais fatores te levaram a escolher essa profissão?* Entretanto na resposta do P2-B “Sempre gostei de ir à escola, de estudar e de Ciências. Desde criança eu brincava de ser professora”, o tema nos levou a categorizar a resposta, para a mesma pergunta, em **Vocação**. Sempre apresentaremos a resposta dos professores referente ao questionário na íntegra e utilizaremos o sublinhado para indicar a unidade de registro.

Quando o número de unidades de registro selecionadas para a discussão de determinada categoria for maior que cinco, utilizaremos quadros para organizar esses dados, proporcionando uma melhor fluidez na leitura das análises. Com cinco respostas ou menos não utilizaremos o quadro, apenas recuaremos à direita.

3.3 Os sujeitos da pesquisa

Os sujeitos desta investigação foram, inicialmente, 21 professores de Ciências que lecionam nos anos finais do ensino fundamental nas cidades de Juiz de Fora – MG e Paraíba do Sul – RJ. Percebendo que nosso objeto de pesquisa se localiza no campo do currículo e suas repercussões no ensino de Ciências são fundamentais para este trabalho, acreditamos que os professores devam ser os protagonistas do nosso estudo, pois são eles que agem em sala de aula, possuem suas dificuldades e se alegram com suas conquistas. Ninguém melhor para nos orientar sobre as perspectivas e realidades da educação básica que os agentes desses/nesses espaços. A escolha por duas cidades de estados diferentes da federação nos proporcionou observar professores que lecionam no ensino fundamental

anos finais em redes de ensino diferentes, tais como: Rede Municipal de Paraíba do Sul-RJ, Rede Municipal de Juiz de Fora – MG, Rede Estadual do Rio de Janeiro, Rede Estadual de Minas Gerais e Rede Particular de ensino de Paraíba do Sul – RJ e Juiz de Fora – MG.

Decorrido o processo de devolução dos questionários preenchidos e a análise dos dados desse instrumento de coleta de dados percebemos que as respostas dos professores possuíam íntima relação com a formação dos mesmos, visto que 19 dos 21 professores são formados em Biologia e as outras duas em Química. Todavia, seria interessante obter dados de professores com formação específica em Licenciatura em Ciências Naturais para investigarmos a influência do formato de licenciatura no discurso dos docentes. A opção por esse curso se deu em virtude de oferecer uma formação específica para lecionar Ciências no ensino fundamental anos finais e, a princípio, seus egressos poderiam ter uma concepção diferente dos 21 professores inicialmente investigados. Para isso, entramos em contato com professores da Universidade de Brasília (UnB) e da Universidade de São Paulo (USP) para solicitar o contato de egressos de seus cursos que estivessem em exercício no ensino fundamental para que pudéssemos enviar o acesso do questionário online aos professores.

Esses professores nos orientaram e colaboraram com o trabalho fornecendo uma lista de *e-mail* de egressos em exercício profissional docente. Enviamos os *e-mails* e obtivemos o retorno de seis respondentes. Entretanto, uma professora não lecionava no ensino fundamental no momento do contato, logo não respondeu as questões pois não eram referentes ao seu trabalho atual e por isso excluimos essa resposta da análise dos dados. Esses cinco professores que responderam o questionário não foram considerados para a entrevista, pois como exposto acima, responderam o questionário num segundo momento no qual os critérios e os sorteios para as entrevistas haviam sido realizados.

Analisaremos a seguir, na seção 4.1. *O perfil dos professores*, as respostas do questionário que caracterizam o perfil dos professores no que diz respeito a formação, perspectivas de pós-graduação e motivações para a profissão docente.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O capítulo de resultados e discussão traz nossa análise sobre as respostas dos professores obtidas por meio de questionário e entrevista, o qual está organizado na seguinte sequência: Na seção 4.1. *O perfil dos professores* buscamos compreender as características dos sujeitos de nossa pesquisa dando fundamentação para as análises dos próximos itens. Na seção 4.2. *Os objetivos de ensinar Ciências no ensino fundamental* analisamos as concepções dos professores para a função do ensino de Ciências para esse nível de escolaridade, a seção 4.3. *A contribuição do conhecimento químico* compreende a análise das respostas dadas às entrevistas onde procuramos compreender se o conhecimento químico auxilia os professores a atingirem os objetivos descritos na seção acima. Na seção 4.4. *A organização curricular nas escolas* buscamos verificar os pontos convergente e divergentes com as orientações curriculares nacionais e as implicações dessas escolhas curriculares. Por último, na seção 4.5 *A definição de currículo pelos professores entrevistados* discutiremos as concepções de currículo por parte dos professores relacionando-as com as teorias curriculares que apresentamos na introdução desse trabalho.

4.1 O perfil dos professores

A seguir apresentamos um quadro com a síntese do perfil acadêmico-profissional dos sujeitos de nossa pesquisa onde apontamos sua formação, tempo de atuação profissional e perspectivas quanto a formação continuada. Denominaremos de PX-B, os professores formados em Biologia, PX-Q, os formados em Química e PX-CN, os formados em Ciências Naturais.

Quadro 2 – Perfil acadêmico-profissional dos professores sujeitos da pesquisa.

	Formação	Tempo de formação	Tempo de atuação	Pós-Graduação Realizada	Área	Interesse por fazer algum curso de formação continuada	Área
P1	Biologia	10 anos	9 anos	Especialização	Análises Clínicas	Mestrado e Doutorado	Educação
P2	Biologia	11 anos	10 anos	Especialização	Educação ambiental	NI	NI
P3	Biologia	13 anos	12 anos	TCD	Ciência e Tecnologia	Mestrado	Educação
P4	Biologia	7 anos	5 anos	Especialização	Biologia e Química e Educação tecnológica	Mestrado	Ciência tecnologia e educação
P5	Química	34 anos	NI	TCD e Especialização	Ciências e Química	Mestrado	Educação
P6	Biologia	11 anos	10 anos	Especialização	Estatística	Mestrado	educação ou saúde
P7	Biologia	14 anos	24 anos	Mestrado	Microbiologia	Não tem interesse	
P8	Biologia	34 anos	32 anos	TCD e Especialização	Ecologia, educação, prevenção ao uso de drogas	Mestrado	Sexualidade humana
P9	Biologia	13 anos	16 anos	Especialização	Botânica	Mestrado	Ecologia
P10	Biologia	13 anos	12 anos	Especialização	Psicopedagogia	Não tem interesse	
P11	Biologia	10 anos	7 anos	Mestrado	Ciências biológicas	TCD, Mestrado, Doutorado	Educação ou ciências biológicas
P12	Biologia	12 anos	8 anos	TCD e Especialização	Ensino de Ciências e Educação Ambiental	Especialização	Patologia clínica
P13	Biologia	11 anos	13 anos	Mestrado e Doutorado	Ecologia	TCD, Especialização	Ensino de ciências, fisiologia humana, microbiologia, química para ensino fundamental, sexualidade humana
P14	Biologia	9 anos	8 anos	Especialização	Gestão ambiental	Mestrado	Educação
P15	Biologia	6 anos	13 anos	TCD e Especialização	Ensino de biologia	Mestrado	Práticas no ensino de ciências
P16	Química	4 anos	3 anos	TCD e Mestrado	Educação	Especialização	Educação, química, ensino de química/ciências
P17	Biologia	15 anos	13 anos	Doutorado	Química	Não tem interesse	
P18	Biologia	6 anos	NI	Mestrado	Genética e biotecnologia	Doutorado	Educação, voltado para a divulgação científica na web em veículos informais
P19	Biologia	32 anos	NI	Especialização	Meio Ambiente	Mestrado	Meio ambiente
P20	Biologia	8 anos	7 anos	Mestrado	Zoologia	Doutorado	Biofísica ou bioquímica
P21	Biologia	13 anos	13 anos	Mestrado e Doutorado	Biologia, zoologia, ecologia e meio ambiente	Não	
P22	Ciências Naturais	5 anos	5anos	Doutorado	Educação em Ciências	Não	
P23	Ciências Naturais	6 anos	3 anos	Mestrado	Ensino de Ciências	Especialização	Fisiologia humana ou zoologia.
P24	Ciências Naturais	6 meses	6 meses	NI	NI	Treinamento de curta duração, Especialização, Mestrado, Doutorado	Ciências biológicas e ambiental
P25	Ciências Naturais	5 anos	5 anos	Mestrado	Ensino de Ciências	Não	
P26	Ciências Naturais	7 anos	5 anos	NI	NI	Especialização, Mestrado	Educação

TCD = Treinamento de curta duração

NI = Não Informado

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Quanto ao perfil de formação acadêmico-profissional, todos são licenciados. A análise dos nossos resultados mostra que a maioria dos 26 professores participantes da pesquisa é de egressos de universidades privadas (15) e do sexo feminino (20). Adicionalmente, identificamos que grande parte dos professores possuem licenciatura em Ciências Biológicas (19), constatação também verificada por nosso grupo de estudo em trabalhos anteriores (REIS, 2012; SILVA, 2014). Nesse grupo de professores apenas oito (5 em Ciências Naturais, 2 em Biologia e 1 em Química) concluíram a graduação após 2011, ou seja, cursaram a licenciatura no formato onde a carga horária de atividade práticas nas escolas se ampliou e tornou-se obrigatório em todos os cursos de Licenciatura alcançando 400 horas (CNE/CP 2/2002), além de outras 400 horas de estágio curricular. Espera-se, devido às características do novo formato de licenciatura que a esses professores abriram-se mais oportunidades de discutir o currículo e a prática docente com mais detalhamento e profundidade que os demais professores formados anteriormente às resoluções do CNE.

Em relação a formação continuada perguntamos se os professores possuíam alguma formação após a graduação e pedimos que especificassem qual curso e sua área. Com base nos quadros 1 e 2 observamos que, exceto P24-CN e P26-CN, todos os professores possuem algum tipo de formação após a graduação. Entretanto, percebemos que 16 desses cursos são voltados para pesquisas onde o objeto de estudo é oriundo das Ciências Biológicas e apenas três Mestrados e dois Doutorados na área de educação, o que mostra uma aproximação entre os professores e os cursos de pós-graduação em áreas do conhecimento diversas à educação. Brando e Caldeira (2009) ao investigar as concepções de alunos de Licenciatura em Ciências Biológicas de uma universidade pública de São Paulo puderam inferir que

[...] a opção por frequentar um curso de licenciatura não se trata, muitas vezes, de uma decisão convicta dos alunos, uma vez que parte deles relatou gostar e querer desenvolver, somente e “se possível”, atividades de pesquisa, seja em laboratório ou em ambiente natural. Porém, após concluírem uma pós-graduação, alguns almejam conciliar atividades de pesquisa com a docência, ambas desenvolvidas no ensino Superior. (p.171)

Indicando, inclusive, que esse movimento muitas vezes redireciona o licenciado para o ensino superior, distanciando-o da educação básica, envolvendo-o em pesquisas em laboratórios, o que provavelmente incentivam esse profissional a seguir a carreira científica em detrimento do magistério. Outro aspecto, provavelmente, é devido às más condições de trabalho, os baixos salários e a baixa valorização profissional, como apresentado por outros trabalhos (JACOMINI; PENNA, 2016; FERNANDEZ, 2018; DIAS, 2018; ALVES; SONOBE, 2018) provocando uma sensação de insegurança e por consequência, alguns procuram meios

para se capacitar em outras áreas diferentes da educação a fim de estarem aptos a sair da educação básica na primeira oportunidade. Tal realidade nos parece indicar a necessidade de ampliação de políticas públicas de valorização profissional.

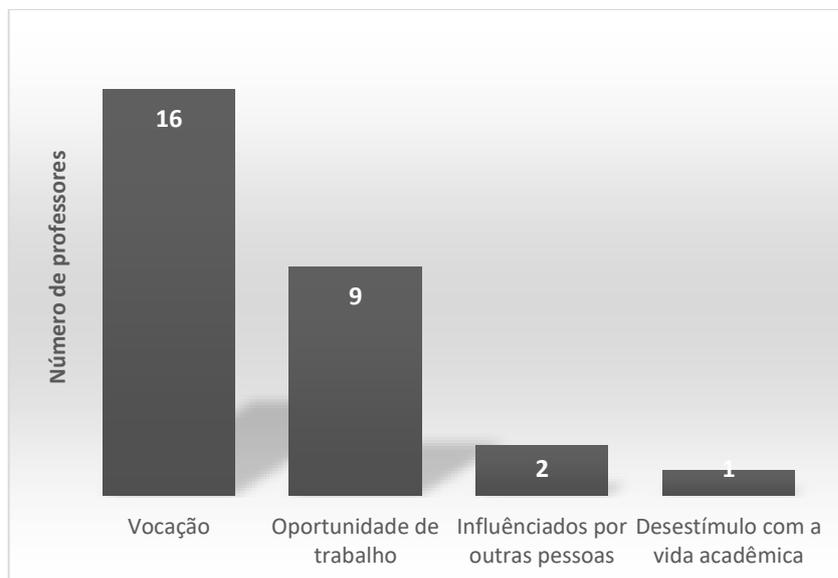
Todavia ao perguntarmos sobre o interesse em realizar um novo curso de pós-graduação obtivemos 12 respostas inclinadas à área de educação¹, das quais dez professores mostraram-se interessados por Mestrados na área.

Esses números nos indicam um movimento de reflexão sobre a própria prática evidenciada pela perspectiva de mudança no pensamento desses professores de Ciências em relação a necessidade de uma pós-graduação em educação, percebendo provavelmente que uma formação específica em educação promove maior qualidade à sua prática, ou seja, quanto mais conhecimento se constrói a respeito da educação e do ensino de Ciências, melhor preparado estará para superar os desafios de sala de aula. Portanto, conforme apontamos acima, há necessidade de discutir e demandar políticas públicas de incentivo a esses professores em exercício, por exemplo, os mestrados e doutorados profissionais, e grupos ou espaços de formação com proposta de reflexão sobre a própria prática docente.

Visando ampliar o perfil dos professores, buscamos compreender as motivações que os levaram a lecionar e então propusemos a seguinte questão: *Indique os fatores que levaram você a escolher essa profissão*. Analisando o contexto da pesquisa, onde esclarecemos no início do questionário que pretendíamos compreender aspectos do currículo e da prática docente e por isso entendemos que os professores responderam à essa pergunta observando o momento em que decidiram exercer a profissão docente, seja no ingresso do curso ou durante o exercício da profissão, e com base nas respostas construímos categorias, apresentadas no gráfico 1.

¹ Nesse momento não estamos realizando nenhuma distinção entre as áreas de pesquisa em educação e ensino.

Gráfico 1 – Motivações para ser professor de Ciências.



Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Como forma de auxiliar a leitura do texto, precisamos esclarecer que em algumas respostas foi possível construir mais de uma categoria. Logo, temos quatro categorias construídas a partir de 30 unidades de registro, porém apenas 26 professores.

Categorizamos a maioria das respostas como **Vocação**; sendo o termo vocação polissêmico, optamos por entender que vocação

[...] é compreendida como um conjunto complexo de variável filo e ontogenéticas que se arranjam de forma única para cada indivíduo. Nesse sentido, a vocação de uma pessoa seria socialmente determinada implicando numa combinação única de sua história genética, pessoal, familiar e cultural. Daí a importância de considerar o contexto em que o indivíduo encontra-se inserido, suas relações, enfim os elementos subjacentes a sua história de vida e que vão redimensionando esse movimento. (SANTOS, 2010, p.11)

E como mostraremos a seguir, nossos dados revelam que existe relação entre a vocação e a satisfação e o apreço pelo ato de ensinar.

Quadro 3 – Categoria **Vocação** – construída a partir das respostas dos professores para à pergunta: *Indique os fatores que levaram escolher essa profissão.*

P1-B	<u>“Gostar de transmitir meus conhecimentos e ver os resultados positivos e conquistas dos alunos.”</u>
P2-B	<u>“Sempre gostei de ir à escola, de estudar e de Ciências. Desde criança eu brincava de ser professora.”</u>
P4-B	<u>“Vocação e Mercado de Trabalho”</u>
P12-B	<u>“Realização e paixão pelo que faço.”</u>
P13-B	<u>“Orientar alunos, proporcionar novas formas de ensino, conviver no ambiente escolar.”</u>
P15-B	<u>“Oportunidade e gostar de ensinar”</u>
P16-Q	<u>“Admiração”</u>
P17-B	<u>“Profissão desafiadora e gratificante.”</u>
P18-B	<u>“Gosto por ensinar, perda de encantamento com a vida acadêmica, necessidade de sobrevivência, posterior aprovação em concurso”</u>
P20-B	<u>“Relacionamento, interação, prazer”</u>
P23-CN	<u>“Paixão”</u>
P24-CN	<u>“Curso público em uma excelente universidade e vontade de ser professor”</u>
P25-CN	<u>“Ter uma influência positiva sobre a vida de algumas pessoas e trabalhar com o que eu gosto: formação de pessoas.”</u>

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

O Quadro 3 nos indica que 13 professores apreciam, ou apreciavam o ato de lecionar, revelando uma tendência ao engajamento para com a educação, pois gostam da profissão podendo ser um indicativo de que entendem que precisam melhorar continuamente.

Devemos também levar em consideração a possibilidade da escolha pela profissão por meio da vocação conduzir esses professores ao pensamento de que a ação e a experiência de outros professores serão sua base metodológica, incorrendo na falta de reflexão e formação, devidamente embasada, sobre a sua prática docente (MAURÍCIO, 2009)

Outro fator emblemático, que se relaciona com nosso entendimento para vocação, tanto para a valorização quanto para a busca pela qualificação profissional é a ideia disseminada a respeito da carreira docente depender exclusivamente da vontade e motivação. Porém,

O autodidatismo aliado à vocação/motivação intrínseca para a atividade, [...] não contempla as exigências de conhecimentos das ordens científicas e técnicas para lidarem com a complexidade das sociedades, a densidade e diversidade da população que habita as cidades, nem com os desafios dos sistemas escolares em relação à pluralidade cultural e estratificação social da população que atende. (MARAFELLI; RODRIGUES; BRANDÃO, 2017, p. 991)

Apesar do trabalho acima se aprofundar no âmbito do ensino fundamental nos anos iniciais, podemos transpor as consequências desse pensamento para os anos finais do ensino fundamental, pois esse autodidatismo compreende o ensino pautado apenas nas suas experiências, sejam elas enquanto professor ou ainda enquanto aluno, incorrendo em elaboração de metodologias e práticas pedagógicas sem fundamentação teórica, testando-as por meio da tentativa e erro. Essa prerrogativa de que possui a vocação para ensinar não pode se sobrepor aos conhecimentos construídos na licenciatura e as reflexões embasadas sobre a prática docente.

A próxima categoria se refere às respostas que indicaram que a oportunidade de ingresso no mercado de trabalho por meio da profissão docente foi o motivador para essa escolha profissional. Categorizamos 9 respostas em **Oportunidade de trabalho**.

Quadro 4 – Categoria **Oportunidade de trabalho** - construída a partir das respostas dos professores para à pergunta: *Indique os fatores que levaram escolher essa profissão.*

P3-B	“ <u>Oportunidade</u> após estágio”
P4-B	“Vocação e <u>Mercado de Trabalho</u> ”

P6-B	<u>“Oportunidade”</u>
P7-B	“ <u>Falta de opção na cidade onde eu morava na época.</u> E quando comecei a lecionar eu dava aula de técnicas agrícolas. Matéria da área de agronomia o curso em que eu era formada. Depois que acabou essa matéria é que comecei a dar aulas de Ciências.”
P8-B	<u>“Objetivo era pesquisa científica”</u>
P11-B	<u>“Passei no concurso [para professor] e não estava trabalhando na época”</u>
P15-B	<u>“Oportunidade e gostar de ensinar”</u>
P18-B	“Gosto por ensinar, perda de encantamento com a vida acadêmica, <u>necessidade de sobrevivência, posterior aprovação em concurso</u> ”
P21-B	<u>“Necessidade financeira (não pretendo permanecer por muito tempo)”</u>

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Entendendo as condições econômicas do Brasil, é justificável a preocupação com um emprego ao final da graduação. Contudo, precisamos estar atentos se estes professores que visavam o mercado de trabalho entendem as especificidades do ser professor e sua função social (MARAFELLI; RODRIGUES; BRANDÃO, 2017) ao se envolver na educação de crianças e jovens. Brando e Caldeira (2009) identificaram que os alunos de graduação que optam pela licenciatura

[...] Acreditam que esta formação oferece mais oportunidades de atuação no mercado de trabalho quando comparada ao bacharelado. De acordo com essa perspectiva, encontramos aqueles que encaram a profissão docente como “bico”, pois somente lecionariam se fosse necessária uma ajuda no orçamento ou caso não tivessem outra oportunidade de emprego na área em que gostariam de atuar, como, por exemplo, no desenvolvimento de pesquisas. (BRANDO; CALDEIRA, 2009, p.171)

Sobre a perspectiva acima, identificamos a falta de oportunidade em área de sua preferência nas respostas dos professores P8-B e P21-B. Concluímos que ensinar não estava em primeiro plano e possivelmente não estão realizados profissionalmente, o que pode refletir significativamente em sua prática docente e na relação com seus alunos

A categoria **Influenciados por outras pessoas** diz respeito a motivação pela profissão ter vindo por influência de alguma pessoa próxima, seja um professor, um amigo ou algum familiar. Para essa categoria identificamos duas respostas, sendo uma delas:

“Influência de um professor de Biologia no pré-vestibular -Paixão pela matéria.” (P19-B Questionário)

A partir dessa resposta podemos perceber que um fator marcante foi seu professor de Biologia, o que corrobora com a ideia de que a professora acima pode possuir preferências pelos conteúdos biológicos.

A professora P5 descreve a influência familiar como um fator motivador e detalha essa influência por meio da entrevista. Esta resposta foi categorizada em influência familiar devido a resposta ser sucinta e direta no questionário. Entretanto quando observamos o relato dessa professora poderíamos categoriza-la em vocação pois a professora possui um grande apreço pelo ato de lecionar e se percebe na entrevista que ainda nutre grande satisfação com a profissão.

“Influência familiar.” (P5-Q Questionário)

“[...] houve um seminário na escola [instituição de ensino superior] no primeiro semestre [...] e no meu grupo eu fui escolhida para dar aula. Aí eu preparei minha aula, minha mãe é da educação também né! Preparei aquela aula toda. Resumindo, quando [...] eu acabei de dar aula meus colegas levantaram para bater palma e o professor veio para falar comigo falou assim “olha você não tem outra profissão não. Você tem que ser professora, nem adianta você querer ir pra indústria porque já está no seu sangue é vocação não tem para onde fugir” e a minha mãe falava assim: “você tem que fazer normal”, naquela época a mulher fazia normal, aí eu: “ser professora igual a senhora para ganhar essa merreca” e aí acaba que o destino leva a gente né [...] eu terminei o bacharelado e fiz mais uma complementação para ter licenciatura.” (P5-Q Entrevista)

Indicando que a influência familiar foi determinante para sua escolha profissional. Para essa professora o fato da mãe ser professora influenciou sua opção profissional, mesmo relutando inicialmente devido as más condições salariais por quais a mãe passou.

A última categoria, **Desestímulo com a vida acadêmica**, foi criada com base na resposta da professora P18-B, exclusivamente. Percebemos que possivelmente a pesquisa científica, na universidade, não a satisfazia mais e a rotina de pesquisa a fez repensar sobre seu futuro profissional.

“Gosto por ensinar, perda de encantamento com a vida acadêmica, necessidade de sobrevivência, posterior aprovação em concurso” (P18-B Questionário)

Complementando essa análise podemos perceber por meio da entrevista com a professora P18-B como foi essa trajetória.

“Eu trabalhava com genética, fiz faculdade aqui numa instituição particular e eu queria trabalhar com pesquisa até o final da graduação [...]. Então assim que eu formei alguns meses depois já entrei no programa de genética aqui da UFJF [...] desenvolvendo pesquisa com reprodução animal. E aí no final do mestrado [em genética] eu comecei a repensar se era aquilo que eu queria, já não estava muito satisfeita, não estava muito feliz, estava muito estressada com a rotina de trabalho de laboratório, [...] aí o conjunto dessas coisas me fizeram dá uma parada. Aí eu decidi que ia parar no mestrado e iria me dar a oportunidade de experimentar outras coisas [...]. Aí vim para cá, consegui ficar aqui quase dois anos como professora substituta e aí nunca mais parei de dar aula, aí engrenei direto dando aula e agora estou como efetiva aqui e o doutorado ainda está nos planos, mas agora vai ser em educação. Pesquisa realmente não dá mais pra mim. As pessoas me perguntam se eu me arrependo de ter estado dentro do laboratório trabalhando com esse tipo de pesquisa e depois ter mudado. Eu acho que não, pelo contrário eu acho que o amadurecimento de visão sobre construção de ciência, sobre o pensar científico foi fundamental para minha construção como profissional ter passado por essa experiência no mestrado [...]. Então acho que tudo isso se reflete na qualidade do meu trabalho hoje como professora, por mais que a gente não esteja mais lidando diretamente com a rotina do laboratório [...], esse pensar sobre as coisas me fez evoluir como profissional, então acho que se eu não estivesse passado por essa experiência talvez eu não tivesse uma formação tão sólida nessa área como eu acho que eu tenho hoje.” (P18-B Entrevista)

Percebemos que o percurso de formação e atividade de pesquisa, num primeiro momento, vai ao encontro da conclusão do trabalho de Brando e Caldeira (2009), entretanto, percebemos o rompimento dessa visão com a dedicação à área de educação. Todavia, identificamos na fala dessa professora que não se trata apenas de uma tentativa de mudança de rotina, mas sim de uma nova perspectiva de vida profissional. Porém, ao relatar que seu entendimento sobre ciência desenvolvida durante o mestrado contribuiu para o seu atual trabalho, notamos que houve um processo de aprendizado por essa professora, que na sua perspectiva deve ser ampliado, ou seja, pretende realizar um doutorado na área de educação.

Portanto então que os fatores que motivaram os professores, sujeitos dessa investigação, majoritariamente foram categorizados em vocação, onde a vontade e prazer ao ensinar pode favorecer que esses profissionais se empenhem mais para buscar se capacitar,

objetivando melhorar sua prática docente. Outro fator bastante recorrente foi a oportunidade de emprego, sendo que em alguns casos percebemos que essa motivação foi devido a uma necessidade, o que pode acarretar práticas pedagógicas desestimuladas. Poucos professores responderam ter influência de outras pessoas e uma professora descreveu que o desestímulo com a carreira acadêmica a impulsionou a experimentar outras atividades profissionais, descobrindo a satisfação na atividade docente.

Esse perfil dos professores nos direcionará para as próximas seções, pois entendendo suas motivações e algumas características de sua formação podemos analisar com maior clareza os demais dados obtidos pelo questionário e entrevista. A seguir discutiremos sobre os objetivos do ensino de Ciências pela ótica dos professores.

4.2 O objetivo de ensinar Ciências no ensino fundamental

Na seção *1.1 A que se deve o ensino de ciência?* discutimos, embasados pelo posicionamento de alguns autores e da legislação brasileira, sobre os objetivos do ensino de Ciências nesse nível de escolaridade. Uma vez que é importante entender em que medida as concepções dos professores que atuam em sala de aula relacionam-se com as propostas da legislação, bem como com dos estudiosos da educação, buscaremos compreender os objetivos de ensinar Ciências no ensino fundamental, pela perspectiva dos professores.

Com a intenção de perceber as relações das competências para o ensino fundamental propostas pela BNCC com as respostas dos sujeitos de nossa investigação, realizamos a pergunta, *Qual o objetivo de ensinar Ciências no ensino fundamental?* Apenas duas professoras não responderam a essa questão. Discutiremos a seguir as categorias que criamos a partir das unidades de registro selecionadas.

Em relação a primeira categoria, **Servir de base para estudos posteriores**, onde obtivemos uma resposta, a LDB estabelece em seu Artigo 22 que “A educação básica tem por finalidades desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores” (BRASIL, 1996). Ou seja, como disposição geral a lei considera a formação para o exercício da cidadania, prosseguimento nos estudos e no trabalho. Porém na seção III referente ao ensino fundamental não há nenhuma orientação para que essa etapa sirva para prosseguimento nos estudos, diferentemente da seção IV da etapa do ensino médio, no Artigo

35, inciso I onde estabelece que o ensino médio tem por finalidade “a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos” (BRASIL,1996).

“Dar uma base para o aluno para o ensino médio.” (P7-B Questionário)

Essa visão propedêutica do ensino de Ciências apareceu apenas uma vez por meio dessa pergunta. Mas, veremos na sequência, na seção 4.4. *A organização curricular nas escolas*, que a organização dos conteúdos indicada por boa parte dos professores corresponde a uma disciplinarização das Ciências, contribuindo para uma aquisição de conteúdos visando as próximas etapas de escolaridade. No entanto, entendemos que as unidades escolares estejam preocupadas com a progressão dos seus alunos, evitando assim a evasão escolar com objetivo de prepara-los para os exames de ingresso no ensino superior, mas, não podemos ter como única meta o nível subsequente de ensino pois, além de não garantirmos esse processo contínuo (FOUREZ, 2003), perderemos a oportunidade educar as crianças para o exercício da cidadania. Precisamos pensar em um ensino que liberte, que promova o pensamento crítico e faça com que os alunos sejam capazes de adquirir autonomia frente ao seu processo de aprendizagem.

A categoria **Desenvolver a compreensão do ambiente natural** foi a que apresentou o maior número de respostas, na qual onze professores compreendem que o objetivo do ensino de Ciências é a compreensão da natureza ao seu redor entendendo o ser humano como parte integrante do ambiente natural. O quadro a seguir apresenta as respostas dos professores, bem como nossas unidades de registro.

Quadro 5 – Categoria **Desenvolver a compreensão do ambiente natural** - construída a partir das respostas dos professores para à pergunta do questionário: *Qual o objetivo de ensinar Ciências no ensino fundamental?*

P1-B	“ <u>Fazer com que os alunos tenham uma visão geral do próprio corpo e também de fatores que podem influenciar seu desenvolvimento incluindo até mesmo desenvolvimento ambiental.</u> ”
P4-B	“ <u>Mostrar que fazemos parte de ecossistema vivo e que somos apenas mais um ser vivo.</u> ”

P6-B	“ <u>Entender a natureza e os seres vivos para aprender a cuidar da natureza e saber se as informações que andam na mídia são corretas ou não.</u> ”
P8-B	“ <u>Fundamental ensinar saúde, prevenção de doenças, alimentação saudável, plantas que podem curar doenças. O fundamental? Conhecer a vida e preservá-la</u> ”
P9-B	“ <u>Conhecimento do mundo que vivemos, entendendo que fazemos parte dele, conhecimento do funcionamento do nosso corpo, saúde e higiene.</u> ”
P12-B	“ <u>Compreender a natureza como um todo, sendo o ser humano parte integrante e agente de transformações do mundo em que vive e as tecnologias como meios para suprir as necessidades humanas.</u> ”
P15-B	“ <u>Mostrar ao aluno que ele faz parte de uma biosfera e que há relações entre os seres vivos. E que nós, humanos, não somos auto suficientes, e sim dependentes de outros seres vivos, e dos diversos ecossistemas terrestres.</u> ”
P19-B	“ <u>Saber entender, compreender sobre a existência no planeta. Transformações, cuidados, respeito, manutenção, amor, conhecimento e esperança.</u> ”
P21-B	“ <u>Ao meu ver, o objetivo DEVERIA ser fornecer o conhecimento e despertar o interesse dos alunos para questões elementares aos quais podem proporcionar uma melhor compreensão do "universo" que os cercam.</u> ”
P24-CN	“ <u>Desenvolver competências de forma que os alunos possam compreender o mundo e a natureza em todos os âmbitos (físicos, químicos, biológicos, entre outros), atuando como indivíduo e também como cidadão capaz de utilizar os conhecimentos científicos e tecnológicos.</u> ”
P25-CN	“ <u>Proporcionar aos alunos a oportunidade de entender a natureza que os rodeia.</u> ”

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Dentre as unidades de registro que nos levaram a essa categoria, a resposta do P21-B nos despertou a atenção pelo fato do destaque na palavra “DEVERIA”, o que nos leva a entender que o objetivo teórico do ensino de Ciências não é praticado por esse professor, ou de acordo com seu julgamento do contexto local de atuação, ou até mais amplo não ocorreria também entre outros profissionais. Considerando a primeira hipótese, um dos fatores que pode explicar essa divergência entre o objetivo teórico e a prática desse professor é devido a sua motivação para lecionar. Discutimos na seção sobre o perfil dos professores que esse professor

foi motivado pela necessidade financeira e não pretende permanecer na docência, ou seja, para esse profissional exercer a profissão sem engajamento é mais cômodo, visto que por meio da sua resposta, sua profissão é apenas uma forma de garantir uma fonte de renda.

Contudo, percebemos nessas respostas que os professores acreditam que proporcionar um ensino onde a compreensão do próprio corpo e do ambiente em sua volta em um contexto mais global deva ser valorizado. O inciso II do artigo 32 da LDB de 1996 nos informa que “a compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade;” (BRASIL, 1996) fazem parte do objetivo da educação brasileira, onde o conhecimento dos conceitos da Química pode auxiliar a atingir esse objetivo.

Portanto, as concepções dos professores sobre os objetivos do ensino Ciências, categorizadas em **Desenvolver compreensão do ambiente natural**, indicam a intenção de promover junto aos alunos a capacidade de tomada de decisões cotidianas fundamentadas e contribuir com uma formação cidadã.

A categoria **Desenvolver a criticidade** foi criada a partir das respostas de sete professores. Nessa categoria selecionamos respostas inclinadas ao desenvolvimento do aluno para o engajamento em questões de relevância social. A seguir apresentaremos no Quadro 6 as respostas dos professores para essa categoria.

Quadro 6 – Categoria **Desenvolver a criticidade** - construída a partir das respostas dos professores para à pergunta: *Qual o objetivo de ensinar Ciências no ensino fundamental?*

P5-Q	“ <u>Suscitar a vontade de investigar, ser crítico em suas escolhas, aprender a cuidar da saúde e de seu próximo.</u> ”
P6-B	“Entender a natureza e os seres vivos para aprender a cuidar da natureza e <u>saber se as informações que andam na mídia são corretas ou não.</u> ”
P13-B	“ <u>Promover um conhecimento básico e amplo, possibilitando entendimento de situações da vida (exemplos: questões ligadas ao meio ambiente, consumo/ capitalismo e recursos; reprodução; sexualidade; aborto; liberação do uso recreacional de drogas; alimentação saudável, digestão, problemas de imagem, entre outros). Treinar a capacidade de discussão, opinar, tomada de decisões, escrita, associação de imagem com o conteúdo escrito, relacionar temas, entre outros. Incluir cidadania e civilidade associada a algum tema da disciplina.</u> ”

P14-B	“Permitir ao aluno conhecer o ambiente onde vive e as transformações que ocorre no dia a dia para que <u>possa ser um sujeito capaz de entender, criticar e propor mudanças para essas transformações.</u> ”
P20-B	“ <u>Despertar interesse e formar indivíduos questionadores e curiosos</u> ”
P23-CN	“ <u>Desenvolver o senso crítico e o respeito às diversas formas de vida, além de um olhar cuidadoso ao nosso planeta.</u> ”
P26-CN	“ <u>Eu penso na formação do indivíduo capaz de realizar uma leitura de mundo a partir de uma resposta lógica, mas de forma que ele consiga olhar para o todo. Quando digo todo, me refiro ao pensamento sobre o saber científico no processo de melhoria na vida do coletivo. Assim sendo, não basta apenas que o indivíduo tenha o conhecimento técnico, mas que ele questione sobre o que pode ser bom ou não, com um olhar mais reflexivo sobre a vida.</u> ”

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

As ideias que permitiram construir essa categoria vão ao encontro dos objetivos da LDB do seu Artigo 32 e nos indica que esses professores estão objetivando uma formação para além da mera reprodução de conteúdos, proporcionando ao aluno uma formação potencialmente capaz de fornecer a emancipação do indivíduo.

O caráter de busca por uma formação cidadã, por meio da criticidade, que por vezes aparece nas respostas dos professores, é um ponto muito relevante, pois a preocupação em formar pessoas com capacidade de se inserir na sociedade com recursos para serem agentes transformadores da mesma, convergem com os objetivos do ensino de Ciências propostos pela LDB (BRASIL 1996), os PCN (BRASIL 1998) e a BNCC (BRASIL 2017).

A categoria **Conhecimento sobre fenômenos naturais**, foi construída a partir de três respostas que expressam as concepções dos professores a respeito dos conhecimentos provenientes do estudo das Ciências Naturais.

“A descoberta e compreensão de fenômenos químicos, físicos e biológicos do nosso cotidiano.” (P2-B Questionário)

“Visão maior ao aluno sobre meio ambiente e fenômenos químicos e físicos.” (P10-B Questionário)

“Demonstrar o "funcionamento" dos fenômenos naturais e qual a sua aplicação.” (P11-B Questionário)

Nessas respostas podemos observar que há certa preocupação em garantir uma abrangência no ensino de Ciências buscando trabalhar os fenômenos físicos e químicos, como por exemplo na resposta do P2-B e P10-B. Esses professores, a princípio, entendem que o ensino de Ciências deve ser útil ao entendimento de fenômenos naturais numa perspectiva mais específica, entretanto essa perspectiva não reflete, necessariamente, em uma tentativa de superar a disciplinarização em conteúdos fragmentados.

Pudemos observar, contudo, nas respostas dos professores que os objetivos de ensinar Ciências no ensino fundamental, convergem com alguns dos objetivos traçados para esse nível de ensino pela LDB de 1996 (BRASIL, 1996) indo ao encontro das oito competências específicas de Ciências da Natureza propostas na BNCC (BRASIL, 2017).

4.3 Contribuições do conhecimento químico no ensino de Ciências

O ensino de Ciências compreende a formação do aluno num contexto mais amplo, onde os conceitos da Biologia, Física, Geologia e Química deveriam contribuir para os objetivos estabelecidos pela legislação brasileira e pela comunidade acadêmica para o ensino fundamental. Considerando também, que esses conhecimentos específicos precisam ser abordados de forma interdisciplinar, buscamos por meio das entrevistas com os professores selecionados compreender se o conhecimento químico os auxiliava a atingir o objetivo de ensinar Ciências no ensino fundamental.

Apresentaremos a seguir as seis respostas obtidas, nas entrevistas, em que procuramos compreender se o conhecimento químico auxiliava os professores a alcançar o objetivo de ensinar Ciências no ensino fundamental.

A professora P5-Q, com formação em Química, compreende a contribuição do conhecimento químico para o ensino de Ciências da seguinte forma:

“Muito, ajuda muito [...]. Então a Química é assim, a Química tem que ter a teoria para você poder usar na prática, seria ótimo se eu só pudesse dar aulas práticas, mas eu não posso. O pessoal reclama que Química tem fórmula, é chato, tem de saber nome, mas se você não souber, como é que você vai fazer a prática? Aí você vai para dentro de um laboratório mistura uma coisa com outra explode e vai você pelos ares com laboratório e tudo. Então façam sempre essa comparação você tem sempre que saber a teoria para você partir para prática e você entendendo bem a teoria, a prática vai ficar fácil para você, aí dessa maneira consigo cativar”. (P5-Q Entrevista, grifos nossos)

Na resposta acima, percebemos que a professora expõe para seus alunos que a Química é uma ferramenta teórica indispensável para realizar procedimentos envolvendo os fenômenos químicos numa atividade prática. Essa concepção favorece a postura do aluno frente ao estudo das Ciências, no contexto de motivação, mas por outro lado pode levá-los a uma concepção utilitarista, todavia defendemos que o conhecimento químico não se limita ao preparo para realização de experimentos, mas que pode contribuir no ensino de Ciências conduzindo os alunos a compreenderem a natureza por uma outra perspectiva.

A seguir, estão trechos das respostas dos professores, P15-B e P17-B, respectivamente. Percebemos nessas falas uma perspectiva superficial da contribuição do conhecimento químico, numa ótica de senso comum, onde a Química está presente, porém, não é conceituada ou discutida.

“Auxilia. Vamos supor, no sexto ano a gente vai trabalhar sobre cadeia alimentar ai entra o processo da fotossíntese, tem reações químicas, ai a gente fala da respiração celular, de onde os seres vivos conseguem energia que vem da respiração está envolvida a Química. Ai no sétimo ano, quando começa a falar dos alimentos, os nutrientes, entra de novo a respiração celular, hoje eu consigo fazer essa ligação entre elas. No nono quando a gente vai falar da Química a gente fala tudo praticamente [...] (P15-B Entrevista, grifos nossos)”

“Sem dúvida nenhuma, porque não tem como você falar de ensino de Ciências, sem falar da Química, da Biologia até da Física que às vezes ela fica esquecida, mas ela está presente a todo momento. Então quando a gente faz esse movimento de ir para os conteúdos o conhecimento químico ele está intrínseco, igual o último assunto que eu trabalhei por exemplo, foi a questão do corpo humano, saúde e alimentação. Então, eu comecei discutindo a questão dos agrotóxicos, os impactos na saúde e no ambiente e aí depois eu comecei a pensar com eles a questão dos orgânicos a questão do sistema digestório, então a gente está falando o tempo todo de transformações químicas que vão acontecendo e que vão impactando. Então não tem como dizer que o conhecimento químico não é relevante ele é tão relevante quanto o conhecimento da Biologia da Física”. (P17-B Entrevista, grifo nosso)

O professor P15-B descreve onde a Química está presente em sua prática, mas não detalha como utiliza o conhecimento químico para ensinar os conteúdos para seus alunos e como indicado anteriormente e reforçado com a entrevista, sua organização curricular é fragmentada e disciplinar, na qual ele leciona “praticamente tudo” (P15-B Entrevista) da Química no nono ano.

A professora P17-B, por sua vez, também descreve onde a Química está presente. Mas, apresenta outros elementos onde percebemos a defesa do ensino de Ciências contemplar os conhecimentos de Química, Física e Biologia.

Compreendemos que embora os professores concebam que o ensino de Ciências deva contemplar os conhecimentos químicos, existem “dificuldades em propor abordagens conceituais que levem em consideração a linguagem química e que explorem os fenômenos estudados nos níveis representacional e microscópico” (REIS, 2016, p. 170)

A professora P19-B defende que é fundamental, pois desde que o aluno nasce as transformações químicas estão acontecendo ao seu entorno.

“No fundamental? Porque? Eles estão querendo colocar a Química no ensino fundamental? Eu acho que seria excelente sabia, porque já ia começar a trabalhar as transformações porque na verdade quando eu dou aula para ele no primeiro ano e quando eu entro no nono ano eles não têm a menor ideia do que a Química, [...] então, se você colocar uma matéria qualquer no quadro e perguntar “o que que é isso aqui? Que professor que deu aula disso? ”, eles não sabem identificar o que que é Química [...]. E na verdade a Química está o tempo todo com ele, desde que ele nasce [...]tudo tem a ver com a Química é uma transformação o tempo todo [...] Ele seria fundamental porque o tempo todo, ele nasceu já está “quimicando”. (P19-B Entrevista, grifos nossos)

Curiosamente, a professora P19-B no início da sua fala se surpreende e faz a pergunta se “eles estão querendo colocar a Química no ensino fundamental” e logo já expõe seu ponto de vista com relação a isso, acreditando ser ótimo, pois, segundo ela, que leciona Biologia no ensino médio e Ciências no ensino fundamental, os alunos chegam no ensino médio sem saber o que é Química. Percebemos pelo trecho acima que, por não compreender os conceitos da Química dentro do currículo de ensino de Ciências, desenvolve o ensino de forma fragmentada e assume que a disciplina Ciências do ensino fundamental não está contribuindo para que o aluno prossiga nos estudos. As autoras Lima e Silva (2012) compreendem esse posicionamento da seguinte forma.

Não são poucos os estranhamentos que essa proposta tem gerado. Romper com uma tradição curricular de Ciências que posterga o estudo de conteúdos da Física e da Química para a 8ª série tem sido o maior desafio de quem se propõe a praticar um ensino integrado, baseado em aquisições conceituais progressivas e em níveis crescentes de complexificação dos conteúdos. (p.101).

Contribuindo significativamente para o *status quo* de fragmentação e disciplinarização curricular no ensino de Ciências.

Ainda sobre o âmbito da fragmentação curricular, que ocorre na prática, sem orientação dos documentos oficiais (BRASIL,1998; BRASIL, 2017) nem pela comunidade acadêmica (LIMA; SILVA, 2011; MILARÉ; PINHO ALVES, 2010; GOZZI; RODRIGUES, 2017), mas muito bem estruturado nos livros didáticos (REIS; LOPES, 2010) o ensino de Ciências, na maioria das escolas, se fragmenta em Biologia (6º, 7º e 8º ano) e Química e Física no nono ano do ensino fundamental.

A professora P16-Q descreve que sua formação em Química (Licenciatura e Bacharelado) auxilia sua prática docente.

“[...] Eu já entrei dando aula de Física e Química [no ensino fundamental]. Então minha formação em Química que também fiz bastante matéria de Física, então eu tenho essa habilitação para dar aula de Física, mas eu só arrisco a pegar no ensino fundamental por não ter uma profundidade muito grande de conteúdo e exercícios matemáticos. Mas a minha formação em Química ela me auxilia a trabalhar com esses conteúdos [no ensino fundamental] pois eles já são mais voltados para Química e para Física que eu estudei bastante e como eles convergem muito, conversam um conceito com outro então eu mostro pra eles que é a mesma coisa, ele só está olhando de lugares diferente”. (P16-Q Entrevista, grifos nossos)

Como é a mesma professora lecionando conteúdos de forma fragmentada, de Química e Física, e sendo ela formada no formato atual de licenciatura identificamos que há a possibilidade de integração entre os conteúdos por parte da professora quando ela responde que a Química e a Física são a mesma coisa enxergada de lugares diferentes. Todavia, a professora descreve que o conhecimento dos conteúdos específicos, e enfatiza os de Física, obtidos na graduação, garante que ela está habilitada para dar aulas tanto de Química (sua formação) quanto de Física, porém só leciona no ensino fundamental pelo fato de entender não precisar desenvolver muitos exercícios matemáticos

Defendemos que o conhecimento das Ciências de referência é essencial como um dos saberes para o desenvolvimento da prática docente e que a professora P16-Q está melhor preparada, devido a sua graduação, para lecionar conceitos de Química relacionados ao currículo de Ciências. Mas, precisamos estar atentos para o fato de que a compreensão dos conteúdos não garante uma prática docente adequada. Acreditamos que os conhecimentos pedagógicos obtidos nas licenciaturas são fundamentais para o planejamento do professor.

Quando olhamos para esse aspecto e transpomos para o ensino de Ciências no ensino fundamental devemos ter em mente que além das metodologias de ensino e o conhecimento sobre a ciência de referência é necessário que se faça um ensino interdisciplinar e generalista,

com o principal objetivo de formar o cidadão (BRASIL, 1996) com bom embasamento científico para que possam agir na sociedade. Por outro lado, a professora P18-B responde a questão da seguinte forma, quando retomamos a questão na entrevista:

“Sim, mas é difícil de trabalhar. [...] Mas, eu tento implementar o ensino de Química desde o sexto ano e é difícil para eles no primeiro momento. A gente tem que materializar tudo, mas a gente precisa começar isso mais cedo, eu percebo que no nono ano eles chegam com muita dificuldade de abstrair, porque que a Química está no campo do imaginário para eles. Um aluno que até então lidou com o concreto de repente ele tem que entender que tem o átomo tem bolinha rodando em volta dele e ele precisa imaginar aquilo é preciso tornar aquilo concreto na cabeça dele [...] a gente começa a introduzir aquele conceito de átomo como se fosse uma bolinha como se fosse uma coisinha simples, que uma vai repetindo após a outra e quando você tem um montão você já começa a enxergar, uma só você não vê. Eles precisam exatamente dessa visão porque eles ainda trazem muitas características do fundamental I [anos iniciais] eles nunca tiveram contato com isso e a gente retoma isso ao longo do ensino fundamental [anos finais] quando a gente vai falar de respiração e fotossíntese no sétimo ano a gente já volta nas moléculas entrando e saindo do corpo, para que serve no oitavo ano quando você vai trabalhar digestão você retoma isso, e aí você tem oportunidade de falar energia de como essa energia está saindo, está entrando, o que é esse negócio de quebrar alimento, liberar energia e a assim a gente vai **construindo** [grifo nosso], a gente aqui na escola começou esse trabalho alguns anos e os meninos estão começando a caminhar para chegar no nono ano. Vamos ver se isso realmente ajuda, mas eu tenho boas expectativas em relação a isso porque antes eles sabiam até que existiam átomos que era uma coisa, sei lá que formava alguma coisa no mundo, mas faltava um pouco dessa imaginação, dessa capacidade de perceber e imaginar o que está acontecendo decodificando o mundo em pedacinhos e imaginar”. (P18-B Entrevista, grifos nossos)

A professora P18-B também descreve onde aborda os conceitos de Química, porém relata com maiores detalhes como utiliza esse conhecimento em sua prática. Ela identifica o caráter abstrato da Química como sendo o fator mais complicador desse ensino, pois, os alunos vêm de um ensino (ensino fundamental anos iniciais) pautado no pensamento concreto, o que é natural nesse nível de ensino, onde o processo de entender algo que não lhe é palpável se torna complexo. Todavia, ela procura implementar esse novo olhar para os fenômenos desde o sexto ano, trazendo a contribuição do conhecimento químico para o desenvolvimento dos alunos.

Portanto, é necessário entender que

(...) promover uma abordagem que englobe os conceitos de Química, presentes no ensino fundamental, é válido quando se objetiva um ensino preocupado em proporcionar ao aluno uma visão integradora das diferentes

áreas que constituem a ciência. (...) Podemos perceber que essa abordagem de certa forma interdisciplinar, não descaracteriza as especificidades das áreas da ciência, pelo contrário, permite que ambas se complementem e introduza o aluno, aos poucos, em um novo saber. Este, por sua vez, auxiliará o discente tanto nas séries posteriores de ensino, como a posicionar-se diante dos fatos que lhe são apresentados no decorrer de sua vivência enquanto cidadão consciente. (REIS; LOPES, 2010, p.10)

Na perspectiva de contribuição do ensino de Ciências para a formação cidadã do aluno, Santos e Schnetzler (2003, p. 47-48) entendem que

O conhecimento químico se enquadra nessas condições. Com o avanço tecnológico da sociedade, há tempos existe uma dependência muito grande com relação à Química. Essa dependência vai, desde a utilização diária de produtos químicos, até às inúmeras influências e impactos no desenvolvimento dos países, nos problemas gerais referentes à qualidade de vida das pessoas, nos efeitos ambientais das aplicações tecnológicas e nas decisões solicitadas aos indivíduos quanto ao emprego de tais tecnologias.

Nesse sentido, é necessário que os cidadãos conheçam como utilizar as substâncias no seu dia a dia, bem como posicionem criticamente com relação aos efeitos ambientais da utilização da Química e quanto às decisões referentes aos investimentos nessa área, a fim de buscar soluções para os problemas sociais que podem ser resolvidos com a ajuda do seu desenvolvimento.

Compreendemos com essas respostas que os professores percebem potencialidade em ensinar conceitos de Química ao longo do ensino fundamental. Os professores (P15-B e P17-B) identificam os conceitos químicos como parte dos conteúdos que lecionam durante os anos. A professora P5-Q assume que o conhecimento químico auxilia na compreensão de fenômenos naturais, a professora P16-Q traz a compreensão de que o conhecimento da ciência de referência auxilia a lecionar, porém, ainda em uma estrutura curricular fragmentada. A professora P19-B relata que esse conhecimento está em tudo, ou seja, é importante, porém não é abordado de forma interdisciplinar e generalista.

Por outro lado, de acordo com o pensamento de Lima e Silva (2012),

O estudo da Química no ensino fundamental supõe um diálogo amplo e interdisciplinar com a Biologia e com a Física. Isso, por sua vez, não implica perder de vista a sua especificidade. Faz-se necessário reduzir o número de conceitos e conteúdos de Química que costumam ser apresentados no ensino fundamental para investir na compreensão de ideias-chave e desenvolver as bases do pensamento químico, seja para estudos posteriores, seja para interpretar os processos químicos que permeiam a vida contemporânea (p. 96-97).

A professora P18-B defende a promoção do entendimento da Química no ensino de Ciências de forma gradativa contribuindo para ampliar a capacidade de abstração do aluno de modo que ele compreenda com maior qualidade os fenômenos das Ciências da natureza. Acreditamos que as ideias da professora P18-B estão mais próximas da compreensão do papel ensino de conceitos de Química no currículo do ensino fundamental como parte de um ensino integralizado onde o aluno possa se torna capaz de se inserir, embasado teoricamente, na sociedade. (REIS; LOPES, 2010).

Assim, percebemos que as professoras e o professor apresentaram visões distintas, todos apontando alguma relação do conhecimento químico com o ensino de Ciências. De um modo geral, observamos que apesar de indicarem dificuldades metodológicas e conceituais sobre como oferecer o ensino de conceitos químicos no ensino de Ciências, esses professores compreendem que o ensino de conceitos da Química deva ser realizado com o caráter de integração com as demais áreas do conhecimento (REIS; LOPES, 2010), fornecendo subsídios para ampliar a compreensão de questões ambientais, sociais e econômicas em que a Química está inserida (SANTOS; SCHNETZLER, 2003).

4.4 A organização curricular nas escolas

Nesta seção discutiremos como a disciplina Ciências do ensino fundamental está sendo trabalhada, observando o currículo praticado segundo os professores. É importante notar que o currículo praticado sempre será diferente do prescrito pelas orientações curriculares (LOPES, 2004). Entretanto, precisamos investigar se o currículo de Ciências praticado é discutido pelos professores e se a tomada de decisão, de quais conteúdos ensinar, se realiza de forma consciente.

A organização desta seção será a seguinte: Iniciaremos com a discussão sobre a organização curricular praticada pelos professores sujeitos dessa pesquisa; na sequência, analisaremos quais os conteúdos que possuem facilidades e dificuldades em lecionar no ensino fundamental. Em seguida, buscamos compreender como os conceitos da Química vêm sendo abordados no ensino de Ciências. Posteriormente, analisamos as considerações dos professores a respeito de possíveis mudanças curriculares que eles acreditam serem essenciais para a melhoria do currículo de Ciências.

4.4.1 A sequência dos conteúdos no ensino de Ciências

No que diz respeito a organização curricular de Ciências no ensino fundamental anos finais, praticada nas escolas, os professores sujeitos de nossa pesquisa indicaram:

“6º ano: Ar Água e Solo” (P5-Q Questionário)

“7º ano: A Terra primitiva, O início da vida na Terra (falar as principais teorias de origem da vida), Organização dos seres vivos, Célula (procariontes e eucariontes), Classificação dos seres vivos, Os vírus e os cinco reinos (moneras, protoctistas, fungos, plantas e animais) ” (P7-B Questionário)

“8º ano: Biologia Celular, Corpo humano” (P21-B Questionário)

“9º ano: Química e Física. ” (P9-B Questionário)

Idêntico a sequência “Água, Ar e Solo para o sexto ano; Botânica e Zoologia para o sétimo ano; Corpo Humano para o oitavo ano e, finalmente, Química e Física para o nono ano.” indicado pela pesquisa de Milaré e Pinho-Alves (2010, p.103). Essa organização curricular, também, encontrada em vários livros didáticos de Ciências de ensino fundamental não é orientada pelos documentos oficiais, o Anexo A² apresenta os conceitos químicos sendo propostos desde o sexto ano. Entretanto, por meio do breve histórico apresentado percebemos que o currículo de Ciências foi sendo composto majoritariamente por conteúdos biológicos e que os Licenciados em Biologia foram ganhando território como professores nas aulas de Ciências sendo hoje senso comum o currículo praticado ser como mencionado acima (AYRES; SELLES, 2012).

²Apresenta a distribuição dos objetos de conhecimento, propostos pela BNCC, que podem ser relacionados a área de Química, considerando a relação possível com conteúdos “clássicos” do ensino médio, bem como as habilidades que, o ensino desses conteúdos deva promover ao aluno.

4.4.2 As facilidades e dificuldades apresentadas pelos professores.

Entendemos que devido a desafios no cotidiano escolar, preferências pessoais e possíveis fragilidades de formação, os professores tendem a ter maior facilidade em lecionar certos conteúdos em relação a outros (PIMENTA; LIMA, 2006; GROSSMAN, 1994 *apud* FERNADEZ, 2011). Para identificar essas preferências e as circunstâncias que possivelmente os levaram a estas respostas, perguntamos aos professores quais conteúdos eles tinham maior facilidade de lecionar e quais tinham maior dificuldade para trabalhar com os alunos. O quadro 7 mostra a resposta dos 26 professores investigados por meio do questionário.

Quadro 7 – Conteúdos que os professores possuem facilidades e dificuldades em lecionar

	Cite três conteúdos de Ciências que você tem facilidade de ensinar:	Cite três conteúdos de Ciências que você tem dificuldade de ensinar:
P1-B	“Parasitologia, Biologia celular e sistemas corporais”	“Não há”
P2-B	“ Ligações químicas , parasitoses e cadeias alimentares.”	“Previsão do tempo, o ar, astronomia.”
P3-B	“Corpo humano, Reino Animal e astronomia.”	“Biomassas, Sistema endócrino e solos.”
P4-B	“Corpo Humano, Meio ambiente e Zoologia”	“Botânica”
P5-Q	“Invertebrados, Corpo Humano, Ar, água e solo”	“Genética”
P6-B	“ Química , anatomia, ecologia”	“Ciclo de Krebs, síntese energética, citologia”
P7-B	“ Substâncias puras e misturas Constituição da matéria Diagrama de Linus Pauling ”	“Reflexão e refração da Luz”

P8-B	“Anatomia humana, Zoologia, microbiologia”	“Qualquer coisa em Física”
P9-B	“Química, zoologia e ecologia.”	“Embriologia, fisiologia vegetal e evolução.”
P10-B	“Água, tabela periódica , reino animal”	“Física, solos, rochas”
P11-B	“Biologia Celular, Corpo Humano, Ligações químicas ”	“Física, Botânica, Reações químicas ”
P12-B	<p>“Diferenciar energia limpa de energia renovável.</p> <p>Avaliar o impacto do uso das diferentes formas e fontes de energia na economia e no ambiente.</p> <p>Analisar as diferentes posições assumidas sobre o uso das variadas fontes de energia: hídrica, eólica, solar, nuclear, geotérmica, gravitacional, de biomassa e fóssil.”</p>	<p>“Caracterizar a respiração e a fermentação como processo de combustão.</p> <p>Selecionar e utilizar instrumentos de medição de cálculo utilizando escalas para coleta de dados acerca de duas situações cotidianas distintas que envolva conservação, dissipação e transformação de energia.</p> <p>Representar dados utilizando gráficos e tabelas, fazer estimativas e interpretar resultados.”</p>
P13-B	“Biologia Celular, Diversidade Biológica, Genética”	“Paleontologia, Fotossíntese, Hormônios Vegetais”
P14-B	“Ecologia, seres vivos, corpo humano.”	“Física, Química. ”
P15-B	“Ecologia, Os reinos dos seres vivos, Química (tabela periódica). ”	“Física (Mecânica), Sistema nervoso e endócrino.”
P16-Q	“Funções Inorgânicas, Substâncias e misturas, Balanceamento de reações”	“Eletricidade, Eletromagnetismo, Sistemas Ópticos”
P17-B	“Biologia celular. Corpo humano. Reprodução e desenvolvimento”	“Cinemática. Astronomia. Força.”

P18-B	“Célula, genética, evolução”	“Anatomia de seres vivos, estudo do movimento para Física do 9º ano, meio ambiente”
P19-B	“Corpo Humano, Ecologia e Seres Vivos”	“Física”
P20-B	“Genética, Evolução, Zoologia”	“Ecologia, Hidrostática, Fisiologia”
P21-B	“Genética, Zoologia (geral) e Ecologia”	“Física, Química , Biologia Celular”
P22-CN	“Solos, relações ecológicas e água”	NÃO INFORMADO
P23-CN	“Fisiologia humana, zoologia e citologia.”	“Botânica, ecologia e genética.”
P24-CN	“Zoologia, Geologia e Botânica”	“Física 1”
P25-CN	“Reinos dos seres vivos, importância da água e formação do sistema solar ”.	“Cinemática, óptica e eletromagnetismo.”
P26-CN	“Ecologia, astronomia, estrutura da matéria ”	“Eletromagnetismo”

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Diante do Quadro 7 que apresenta todas as unidades de registro pudemos categorizar em:

Afinidade com área específica – todos os professores com formação em Biologia assinalaram que possuem facilidade em ensinar conteúdos relacionados aos conceitos de Biologia, entendemos que isso se justifica devido a preferência pelo conteúdo e pela zona de conforto ao lecionar um conteúdo que possui domínio do conhecimento. Entretanto, a professora P7-B apesar de formada em Biologia, descreveu que os conteúdos que possui mais facilidade para ensinar eram “Substâncias puras e misturas, Constituição da matéria, Diagrama de Linus Pauling”. Isso pode indicar uma prática docente na qual o conhecimento químico pode

estar sendo discutido ou relacionado com o ensino de Ciências, apesar de entendermos, com base nos documentos oficiais, que a distribuição eletrônica por meio do Diagrama de Linus Pauling não deveria compor os conteúdos programáticos do ensino fundamental. Embora, seja muito presente, no nono ano, à partir de um processo que identificamos como antecipação de conteúdos.

A professora P5-Q, escreveu que sente facilidade em lecionar “Invertebrados, Corpo Humano, Ar, água e solo” já a professora P16-Q também formada em Química disse que possui facilidade em lecionar os conteúdos de “Funções Inorgânicas, Substâncias e misturas, Balanceamento de reações” o que também é justificado devido a sua formação específica em Química, o que lhe oferece maior segurança em lecionar esses conteúdos. Mas, novamente aqui percebemos a característica de antecipação dos conteúdos do ensino médio.

Entretanto, ressaltando as professoras P25-CN e P26-CN que disseram ter facilidade em lecionar astronomia e estrutura da matéria (P26-CN) todos os professores formados em Licenciatura em Ciências Naturais, inclusive as duas professoras mencionadas acima, relataram ter facilidade em lecionar conteúdos de Biologia, semelhantemente aos professores formados em Biologia. Isso nos indica a princípio uma inclinação, mesmo em um curso de Licenciatura em Ciências Naturais, para a área da Biologia, ou, por outro lado, a prática docente, por meio de um currículo majoritariamente biológico, proporcionarem essas respostas.

Outro importante aspecto a ser considerado nesse quadro é a análise das dificuldades em lecionar no ensino fundamental.

Dificuldade com conceitos de Física – 15 professores disseram ter dificuldades para lecionar conteúdos relacionados a área de Física, por consequência, provavelmente da formação em Biologia, onde a carga horária em conteúdos de Física é pequena.

Dificuldades com conceitos de Química – quatro professores disseram ter dificuldade para lecionar conteúdos de Química. Semelhantemente à categoria anterior, a falta de oportunidades de discussão sobre o ensino de conteúdos de Química na formação da maioria dos professores limita o trabalho com esses conceitos de forma segura e adequada, tanto para eles quanto para os alunos.

Portanto, percebemos que os professores possuem dificuldades, principalmente, em conceitos de áreas diferentes da sua graduação, ou seja, existem fragilidades também de caráter disciplinar, pois caso o professor não tenha discutido os conhecimentos de referência, sua prática docente se torna fragilizada, incorrendo como propôs Grossman (1994, *apud* FERNANDEZ, 2011), em selecionar conteúdos que possuem maiores facilidades.

4.4.3 Os conceitos químicos no ensino de Ciências

Com o objetivo de compreender se as novas orientações curriculares estão sendo discutidas nas unidades escolares, perguntamos aos professores se, em algum momento da formulação da BNCC, visualizaram ou discutiram sobre o documento. Obtivemos a confirmação de que 18, dos 26 professores, visualizaram o documento, mostrando que um terço da nossa amostra não teve contato com o documento no período investigado e, portanto, desconhecia as mudanças e, provavelmente, ainda não tiveram a oportunidade de discutir sobre essa reformulação.

Uma vez que a BNCC foi homologada em dezembro de 2017, vivenciaremos um período de implementações desse novo currículo e para compreender como os sujeitos desta investigação compreendem e desenvolvem o currículo atual, principalmente em relação aos conceitos de Química, fizemos a seguinte pergunta: *Você aborda conceitos relacionados a área de Química em algum momento ao longo do ano?*

A professora P22-CN indicou que está lecionando apenas no 6º ano do ensino fundamental e respondeu que não leciona conceitos químicos ao longo do ano, o que nos permite compreender que não discute conceitos da Química em sua prática docente como professora de Ciências.

As demais respostas foram afirmativas e nesses casos, solicitamos que indicassem quais eram esses conceitos e que descrevessem brevemente como os abordavam para que pudéssemos analisar os conteúdos e categoriza-los.

Uma categoria criada foi a **Utilização de conceitos de Química ao lecionar conteúdos biológicos**, onde obtivemos oito respostas como mostra o quadro 8: Percebemos que esses professores articulam os conceitos químicos dentro de um contexto biológico.

Quadro 8 – Categoria **Utilização de conceitos de Química ao lecionar conteúdos biológicos**. - construída a partir das respostas dos professores para à pergunta: *Você aborda conceitos relacionados a área de Química em algum momento ao longo do ano?*

	Quais?	Como você os aborda?
--	--------	----------------------

P1-B	“ <u>Quando falamos de circulação, por exemplo, citamos alguns íons como o Ferro, por exemplo.</u> ”	“ <u>O íon ferro auxilia no processo de formação das hemácias , ele é um elemento químico da família B presente na tabela periódica sendo um importante elemento envolvido no processo de coloração sanguínea e construção de hemácias.</u> ”
P2-B	“Formação de moléculas, reações químicas, mistura de substâncias, equações químicas.”	“ <u>Equação química da fotossíntese: Os alunos montam as moléculas das substâncias envolvidas com papéis picados, com trabalho de colagem . Cada cor de papel representa um elemento químico que será usado.</u> ”
P7-B	Não Informado.	“ <u>Quando falo sobre a fotossíntese realizada pelas plantas. Aproveito para mostrar a fórmula do gás carbônico, da água, do oxigênio e ainda aproveito e falo também do ozônio. Falo da camada de ozônio para eles.</u> ”
P17-B	“Moléculas, átomos, reações químicas, enzimas.”	“ <u>Reações químicas: envolvidas nos processos de digestão e respiração celular.</u> ”
P18-B	“Já mencionados nos conteúdos lecionados ao 9º ano. Além destes, tenho a prática de abordar conceitos de Química básica (símbolos atômicos) e formações moleculares simples no 8º ano.”	“ <u>No estudo dos sistemas humanos, contextualizo processos de troca de gases, digestão e produção de enzimas diversas à compreensão do que são essas substâncias e do que são feitas. Utilizo essa discussão como ponto de partida para falar sobre o átomo, como ele é, o que são elementos químicos e como são representados quando estão unidos.</u> ”
P19-B	“A Química está presente em tudo. Em todas as séries a Química é explicada.”	“ <u>Sistema Digestório - A Química está presente nos diversos processos de transformação dentro do corpo e nos preparos dos alimentos – ENERGIA</u> ”
P23-CN	“ <u>Principalmente bioquímica</u> ”.	“De maneira expositiva.”
P25-CN	“ <u>Metabolismo das células (reinos animal), soluções (água)</u> ”	“De forma participativa. Sempre uso vídeos ou faço experimentos em sala.”

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Nesse sentido, podemos perceber nas respostas de alguns professores, como por exemplo, a P19-B que diz que “A Química está presente em tudo. Em todas as séries, a Química é explicada.”, mas ao descrever sua prática nos indica que essa Química de toda parte está sendo lecionada por meio dos conteúdos de Biologia, nesse caso, pela respiração celular, por exemplo. Semelhantemente, a professora P17-B também diz que leciona conceitos químicos durante explicações dos conteúdos de Biologia.

Na fala da professora P18-B podemos perceber, num primeiro momento, que a fragmentação estaria presente e que a professora tende a antecipar para o oitavo ano alguns conceitos de fórmulas químicas, entretanto, ao descrever como aborda esses conteúdos, identificamos o caráter de contextualização para a inserção dos conceitos da Química utilizando, quando necessário, as representações químicas, tais como símbolos e fórmulas moleculares.

Outras respostas mostram que as professoras utilizam o conteúdo de Biologia para apresentar representações químicas das substâncias envolvidas nos processos biológicos, como exemplo as falas das professoras P1-B e P7-B.

Todavia, devemos estar atentos a diferença nas respostas das professoras P1-B e P7-B para a P18-B, pois as respostas das duas primeiras nos indica, a princípio, que há uma apresentação sem discussão e fundamentação de fórmulas químicas soltas e descontextualizadas, já a resposta da P18-B nos indica que a contextualização inicial permite a discussão sobre a estrutura da matéria, depois disso ela introduz as formulações e representações. Acreditamos que a prática da professora P18-B está mais alinhada com as atuais propostas de educação.

Outra categoria foi **Propriedades da matéria**, indicada em 12 respostas. Nessa categoria percebemos que os professores elencaram conteúdos de Química relacionados a propriedades da matéria, principalmente no que se refere ao estudo do átomo, bem como seus aspectos macroscópicos nos quais os sistemas materiais, misturas e separação de materiais foram abordados.

Quadro 9 – Categoria **Propriedades da matéria**. - Construída a partir das respostas dos professores para à pergunta: *Você aborda conceitos relacionados a área de Química em algum momento ao longo do ano?*

	<u>Quais?</u>	Como você os aborda?
--	---------------	----------------------

P2-CN	“ <u>Formação de moléculas, reações químicas, mistura de substâncias, equações químicas.</u> ”	“Equação química da fotossíntese: Os alunos montam as moléculas das substâncias envolvidas com papéis picados, com trabalho de colagem . <u>Cada cor de papel representa um elemento químico que será usado.</u> ”
P3-B	“ <u>Elementos químicos e fórmulas. Termoquímica. Misturas. Separação de misturas.</u> ”	“Composição das rochas, Camadas da atmosfera.”
P4-B	“ <u>Introdução ao estudo da Química, matéria, energia, tabela periódica, ...</u> ”	Não informado.
P5-Q	“ <u>Estrutura atômica, Substâncias e Misturas, Elementos Químicos, Tabela Periódica</u> ”	“Tabela Periódica. Conto a história da Tabela Periódica, mostro os elementos que formam os grupos através de frases engraçadas e dizendo para que eles servem no dia a dia.”
P6-B	“9º ano (introdução a Química) e 6º ano (elementos, <u>substância e misturas</u>)”	“Quando falo do ar, cito as substância que o compõe, explico o que é elemento químico, símbolos dos elementos, substância e misturas. E as fórmulas químicas desses componentes e de outros como a água.”
P11-B	“ <u>Propriedades da Matéria, modelos Atômicos, ligações e reações químicas.</u> ”	“ <u>Propriedades da matéria: Começo explicando o que é matéria, como ela pode ser reconhecido. Cito exemplos que os alunos conheçam, como o ar, objetos entre outros. Depois abordo sobre as propriedades gerais e específicas, demonstrando a importância do reconhecimento destas propriedades. Terminando explicando sobre o átomo, sobre o que seria e como podemos estudá-los.</u> ”
P12-B	“ <u>Substâncias puras e mistura. A separação de misturas</u> ”	“ <u>Explico a mistura homogênea e a heterogênea levo para a sala de aula a água e o óleo, água e areia, assim fica mais para os alunos entenderem</u> ”

P13-B	“ <u>Átomos, moléculas</u> , solução, diluição, pH, enzimas, entre outros.”	“Na abordagem é utilizada uma explicação simplificada do conteúdo, exemplificando muito para aproximar dos alunos conhecimentos do dia-a-dia deles.”
P14-B	“Dentro do ensino de Ciências tem boa parte do conteúdo voltado para a Química, como colocado anteriormente.”	“ <u>Constituição da matéria: para todo o ensino de Química realizo experimentos com os alunos para que o conteúdo possa ser melhor compreendido, criamos modelos para átomos, entre outros.</u> ”
P15-B	“ <u>Propriedades gerais e específicas da matéria, os estados físicos da matéria e suas mudanças, o Átomo e o modelos atômicos</u> , Tabela periódica, Ligações químicas, tipos de reações químicas, Distribuição eletrônica. ”	“ <u>Os estados físicos da matéria e suas mudanças.</u> ”
P21-B	“No 9º Ano, trabalhamos apenas os conceitos iniciais da Química (<u>estrutura atômica, elementos químicos, tabela periódica, substâncias e misturas</u>)”	“Substâncias e misturas: apresentação dos conceitos básicos por meio de aulas expositivas. Realização de experimentações em laboratório, utilizando substâncias simples (encontradas em casa) para produzir misturas.”
P24-CN	“Conceitos relacionados aos gases e suas <u>transformações químicas</u> ”	Não informado.

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Percebemos que parte das respostas, dos professores P2-B, P3-B, P5-Q, P6-B, P11-B, P12-B, P13-B e P21-B, estão de acordo com as orientações curriculares atuais em que a preocupação em utilizar substâncias encontradas no cotidiano dos alunos possibilita uma aprendizagem com maior significado para eles. Este conteúdo referente a área de Química, é orientado pela BNCC já no sexto ano do ensino fundamental, descrito no início dessa seção, como mostra este trecho do documento aprovado em dezembro de 2017.

Classificar como homogênea ou heterogênea a mistura de dois ou mais materiais (água e sal, água e óleo, água e areia etc.).

Identificar evidências de transformações químicas a partir do resultado de misturas de materiais que originam produtos diferentes dos que foram misturados (mistura de ingredientes para fazer um bolo, mistura de vinagre com bicarbonato de sódio etc.).

Selecionar métodos mais adequados para a separação de diferentes sistemas heterogêneos a partir da identificação de processos de separação de materiais (como a produção de sal de cozinha, a destilação de petróleo, entre outros). (BRASIL, 2017, p.342)

Adicionalmente, identificamos que os aspectos submicroscópicos também são orientados a serem lecionado no ensino fundamental. Percebemos que o professor P11-B procura abordar os conhecimentos prévios dos alunos antes de conduzir a explicação desses conceitos. Semelhantemente, na busca pela compreensão dos alunos os professores P12-B, P13-B, P14-B e P21-B relatam que criam situações onde o aluno pode experimentar e perceber em seu cotidiano o que o professor pretende ensinar. Inclusive, nestas respostas evidencia-se o caráter de aproximação dos conceitos com o cotidiano dos alunos. Essas atitudes são significativas e eficientes desde de que não haja a inserção de analogias que possam servir de obstáculo ao conhecimento para o aluno.

A categoria **Antecipação de conteúdos do ensino médio** foi criada à partir das respostas que apontavam conteúdos do currículo de Química historicamente atribuídos ao ensino médio e que não são orientados pela BNCC, nem pelos PCN, para o ensino fundamental. Entendemos que esses conteúdos devem ser contemplados no ensino médio com o objetivo de aprofundar os conhecimentos construídos durante o ensino fundamental.

Quadro 10 – Categoria **Antecipação de conteúdos do ensino médio** - construída a partir das respostas dos professores para à pergunta: *Você aborda conceitos relacionados a área de Química em algum momento ao longo do ano?*

	Quais?	Como você os aborda?
P4-B	“Introdução ao estudo da Química, matéria, energia, <u>tabela periódica</u> , ...”	Não informado.
P5-Q	“Estrutura atômica, Substâncias e Misturas, Elementos Químicos, <u>Tabela Periódica</u> ”	“ <u>Tabela Periódica. Conto a história da Tabela Periódica, mostro os elementos que formam os grupos através de frases engraçadas e dizendo para que eles servem no dia a dia.</u> ”

P9-B	“No 6º ano falamos de moléculas, no 8º falamos da digestão e no 9º ensinamos <u>Tabela Periódica.</u> ”	“Falamos de partículas que formam a matéria (átomos que formam moléculas) assim como as letras que formam as palavras.”
P11-B	Propriedades da Matéria, modelos Atômicos, <u>ligações e reações químicas.</u>	Propriedades da matéria: Começo explicando o que é matéria, como ela pode ser reconhecida. Cito exemplos que os alunos conheçam, como o ar, objetos entre outros. Depois abordo sobre as propriedades gerais e específicas, demonstrando a importância do reconhecimento destas propriedades. Terminando explicando sobre o átomo, sobre o que seria e como podemos estudá-los.
P15-B	Propriedades gerais e específicas da matéria, Os estados físicos da matéria e suas mudanças, o Átomo e o modelos atômicos, <u>Tabela periódica, Ligações químicas, tipos de reações químicas, Distribuição eletrônica.</u>	Os estados físicos da matéria e suas mudanças.
P16-Q	No 9º ano, os alunos já têm a matéria de Química separada de Física e de Biologia (ainda denominada Ciências), então eles veem boa parte do conteúdo de Química.	<u>Funções Inorgânicas:</u> realizo uma atividade experimental com a prática do repolho roxo para explicar sobre acidez e basicidade.
P21-B	“No 9º Ano, trabalhamos apenas os conceitos iniciais da Química (estrutura atômica, elementos químicos, <u>tabela periódica</u> , substâncias e misturas)”	“Substâncias e misturas: apresentação dos conceitos básicos por meio de aulas expositivas. Realização de experimentações em laboratório, utilizando substâncias simples (encontradas em casa) para produzir misturas.”
P26-CN	“ <u>Tabela periódica.</u> ”	“ <u>Apresento como são distribuídos os elementos na tabela, o que são os números acompanhados por letras, os elementos que estão em</u>

		<u>abundância, onde estão no nosso cotidiano e etc.”</u>
--	--	--

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

As unidades de registro acima nos indicam que o ensino de tabela periódica está presente no currículo praticado por parte dos professores e as professoras P5-Q e P26-CN descrevem como abordam esse conteúdo. A professora P5-Q ao comentar que apresenta “os elementos que formam os grupos através de frases engraçadas” aparentemente nos indica que seria um ensino voltado a memorização da tabela periódica dos elementos, portanto é necessário problematizar se essa metodologia contribui para o aprendizado do aluno, todavia, nosso instrumento de coleta de dados não foi capaz de nos indicar tal contribuição. Por outro lado, a BNCC não orienta o ensino da tabela periódica no ensino fundamental, indicando que os professores estão antecipando conteúdos de Química do ensino médio.

O P15-B, por exemplo, elenca como conteúdo abordado no ensino fundamental a distribuição eletrônica. Os professores P11-B e P15-B indicam que lecionam o conteúdo de ligações químicas, entretanto é necessário entender como é realizado esse ensino, pois provavelmente a antecipação de um ensino sistematizado em regras e exercícios repetitivos desestimula a aprendizagem por parte dos alunos.

A professora P16-Q leciona em um contexto com característica diferente da maioria das escolas, pois trabalha em uma rede particular de Juiz de Fora, na qual o currículo de Ciências é fragmentado de maneira bem perceptível. A grade horária de Ciências dessa escola é compartilhada entre duas professoras, a P16-Q leciona conteúdos relacionados às áreas de Química e Física ficando a cargo da outra professora os conteúdos de Biologia. Todavia, a denominação para as aulas da professora P16-Q é “Química e Física” enquanto para a outra professora é “Ciências”, reiterando que o ensino de Ciências está pautado, por essa escola, em conteúdos biológicos. Com a entrevista, percebemos que a professora P16-Q apesar de antecipar os conteúdos do primeiro ano do ensino médio, praticamente por completo, entende que certos assuntos são demasiadamente complexos para serem compreendidos e então procura meios para tornar esse ensino o mais lúdico e dinâmico possível, como demonstrado na descrição da abordagem do ensino das funções inorgânicas por meio de uma atividade experimental. Ao perguntar sobre os conceitos da Química que precisam ser ensinados no ensino fundamental ela descreve que:

“Eu penso que conteúdo de Química que deve ser ensinado no fundamental é a questão de substância homogênea e heterogênea,

diferença entre Substância pura e mistura eles entenderem que a água potável é uma mistura, para entender a questão por exemplo, relacionar isso com o cotidiano no contexto da estação de tratamento de água e esgoto [...]. Penso também que a ideia do átomo de uma forma menos aprofundada. A ideia atômica e como foi construído para chegar, de que as coisas são feitas, do que nós somos feitos [...], eu acho importante ter noções da tabela periódica que eles adoram quando eles conhecem eles ficam encantados com a tabela periódica. [...] entender como que a tabela foi construída, eles acham muito bacana, então ele já perde esse medo de chegar o ensino médio e achar que é um Bicho de Sete Cabeças e não é, né. É uma coisa para ser consultada E acho importante também ensinar um pouco de noção de funções inorgânicas ácidos, bases, sais e óxidos para mostrar para eles que no dia a dia a gente tem substâncias com esse tipo de características e que a gente tem que tomar cuidado pra trabalhar com certas substâncias [...] eu acho que é importante dar uma noção para eles relacionando sempre com o cotidiano trazendo de uma forma mais lúdica eu acho importante esses conteúdos estarem no ensino fundamental.” (P16-Q Entrevista)

Percebemos a preocupação da professora com a metodologia para o ensino dos conteúdos, entretanto, essa professora segue um livro didático adotado pela escola, lecionando durante o oitavo e nono ano o conteúdo de um livro didático de nono ano, antecipando os conceitos do ensino médio de Química e Física.

A última categoria criada à partir das respostas para à pergunta: *Você aborda conceitos relacionados a área de Química em algum momento ao longo do ano?* do questionário foi **Preparação para processos seletivos.**

“Todos que abrangem as provas do IFET” (P20-B Questionário)

Apenas um professor indicou que leciona os conteúdos de Química relacionados ao processo seletivo para cursar o ensino médio no Instituto Federal Sudeste de Minas Gerais, que tem campus em Juiz de Fora e região. Entretanto, no conteúdo programático para a realização das provas espera-se que os alunos egressos do 9º ano do ensino fundamental saibam conteúdos de Química que deveriam ser trabalhados no ensino médio, corroborando com ideia de que a antecipação de conteúdos de Química seja feita objetivando o prosseguimento nos estudos.

Todavia, Lima e Silva (2012, p. 91) acreditam que “(...) no ensino fundamental, prevaleça uma organização por área de conhecimento e não por disciplinas. Nessa perspectiva é importante estabelecer diálogos e conexões entre as abordagens de conteúdos químicos, físicos e biológicos” e da área de Geologia. Entretanto, percebemos nos discursos dos professores que há uma divisão em conteúdos disciplinares, onde a integração curricular

defendida pela área de ensino de Ciências e nos documentos oficiais não se configura na prática docente.

Ao perguntarmos em qual ano do ensino fundamental os conceitos de Química discutidos acima são lecionados, percebemos que estão majoritariamente atrelados ao nono ano do ensino fundamental (MILARÉ; PINHO-ALVES, 2010), em desacordo com a organização por área do conhecimento, como citado anteriormente por Lima e Silva (2012). Contudo, os livros didáticos, em sua maioria, também apresentam esta mesma organização (REIS; LOPES, 2010). A tabela a seguir mostra como estão distribuídas as respostas dos professores.

Tabela 1 – Relação entre conteúdos de Química e o ano de escolaridade no ensino fundamental³

Ano de escolaridade	Nº de respostas
9º exclusivamente	10
8º e 9º	2
8º exclusivamente	4
7º exclusivamente	2
6º exclusivamente	5
Todos	2

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Esses números nos mostram que, embora os professores lecionem conceitos relacionados a área de Química no ensino fundamental, há a disciplinarização da Química no nono ano e ainda com um caráter de preparação para o ensino médio, por grande parte deles.

³ A Tabela 1 apresenta 25 respostas pois a P22-CN não respondeu a essa questão.

Na seção 4.3, quando questionados sobre as contribuições do conhecimento químico para o ensino de Ciências, evidenciou-se que os professores compreendem a importância do ensino de Química no ensino fundamental, observando o caráter de integração desse ensino; as potencialidades de desenvolvimento do aluno e o fornecimento de subsídios para enfrentarem situações cotidianas envolvendo a Química. Entretanto, como pudemos perceber nas respostas dos professores ao questionário, há dificuldades em lecionar os conceitos químicos durante os quatro anos do ensino fundamental; percebemos ainda que o caráter propedêutico do ensino, objetivando o ingresso em universidades, ainda fundamenta a organização curricular desses professores. Portanto, identificamos, a maioria dos professores lecionam os conceitos da Química com característica de antecipação dos conteúdos do ensino médio, objetivando os exames de vestibular. Assim, é necessário fornecer suporte a esses professores a fim de auxiliá-los no desenvolvimento de propostas de ensino nas quais os conceitos das diferentes disciplinas sejam abordados de forma integrada e generalista, delineando um ensino voltado a formação cidadã do aluno.

4.4.4 As propostas de mudanças curriculares pelos professores

Procuramos investigar também se o currículo praticado por esses professores é desejável, ou seja, quais mudanças no currículo de Ciências são necessárias e por quais razões se faz necessária tais alterações. Portanto, buscamos compreender o exposto acima por meio da seguinte pergunta: *Quais mudanças no currículo de Ciências você faria caso tivesse oportunidade? Por exemplo, retirar algum conteúdo, adicionar outro ou mantê-los.* E qual seria a justificativa para tal alteração.

Criamos três categorias por meio da análise das respostas dos professores para essa pergunta. A categoria relacionada ao maior número de respostas foi **Redução de conteúdos** – onze respostas.

Quadro 11 – Categoria **Redução de conteúdos**. - construída a partir das respostas dos professores para a pergunta: *Quais mudanças no currículo de Ciências você faria caso tivesse oportunidade?*

	Mudanças	Justificativa
--	----------	---------------

P5-Q	“ <u>Retiraria o ensino do Diagrama de Linus Pauling do 9ºano</u> ”	“Os alunos não têm capacidade de abstração nesta idade”
P6-B	“ <u>Retirar o conteúdo de energia do 9 ano</u> (no currículo mínimo do Rio)”	“Eu considero um conteúdo de geografia”
P7-B	“Eu retiraria. Pois o conteúdo é muito extenso e não dá tempo de ser dado. E também não vejo necessidade de dar tanta coisa se no ensino médio o aluno vai estudar tudo isso novamente. Retiraria estudo de: - Raiz, Caule, Folha, Flor, Fruto e Semente”	Não informado.
P8-B	“Retiraria muitos, tem muita coisa inútil. Porque um aluno precisa saber detalhes sobre Briófitas e Pteridófitas?”	“É desnecessário para a vida que levam.”
P9-B	“Tiraria evolução que é dado no 7º ano.”	“Falta de maturidade.”
P10-B	“ <u>Retirar a parte de geografia que os alunos estudam duas vezes no mesmo ano.</u> ”	“Os alunos estudam ao mesmo tempo rochas, solo e ar atmosférico em Ciências e geografia.”
P11-B	“Exploraria mais os conteúdos gerais e <u>retiraria carga de conteúdos mais específicos, como distribuição eletrônica, balanceamento químico...</u> ”	“Acredito que no ensino fundamental os alunos ainda não têm maturidade para entender a necessidade de estudar conteúdos muito específicos. É mais interessante explorar com os alunos as aplicações destes conhecimentos para que no ensino médio possa fazer a escolha para qual área seguir.”

P17-B	“Seccionaria temas centrais e os abordaria de forma recursiva ao longo dos anos, com aprofundamento progressivo.”	“ <u>Penso que devam ser trabalhados menos conteúdos</u> , mas com um maior nível de profundidade.”
P19-B	“ <u>Retiraria Sistema Solar do 6º ano, nos demais, todos seriam mantidos.</u> ”	“Sistema Solar já é competência da geografia. Os demais seriam mantidos pela grande importância no conhecimento e compreensão da vida como um todo.”
P21-B	“ <u>Apenas diminuiria o conteúdo de modo a deixá-lo mais resumido</u> , menos aprofundado para o ensino fundamental.”	“O conteúdo é muito detalhado e não condiz com a realidade dos alunos (ao menos não para os alunos de escola pública da rede municipal)”
P23-CN	“ <u>Diminuiria a quantidade de conteúdo.</u> ”	“Há uma cobrança exagerada em relação aos conteúdos a serem estudados. Muitas vezes, devido ao tempo, a gente passa o conteúdo para cumprir o planejamento, mas de maneira não significativa para o aluno.”

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Nessas respostas podemos perceber que os 11 professores acima julgam que um menor quantitativo de conteúdos atrelado a um ensino com significado para o aluno possa favorecer a educação dessas crianças. A professora P17-B acredita que o ensino deva ser baseado por temas e que os conteúdos devam estar a serviço do desdobramento desses temas. Na entrevista ela detalha esse posicionamento.

“Eu acho que eles têm que aprender os conhecimentos que tem relevância social e que possam favorecer que eles compreendam a realidade em que eles estão inseridos e não só isso, que possam transformar essa realidade, que eles possam ter suporte teórico, vendo as questões por vários ângulos para que eles possam se posicionar e também agir como transformadores dessa realidade. Então, eu busco sempre relacionar conteúdos que tenham relevância social, eu busco isso até como uma introdução aos conteúdos. Qual que é a problemática para entrar nos conceitos propriamente ditos é algo que eu tenho buscado exercer na minha prática docente. Porque antes eu fazia o inverso, a tendência é a gente fazer o inverso, a gente vai para os conceitos e lá depois no finalzinho você vai falar da relevância, da aplicação e vai trazer alguma coisa relacionando a sociedade. Eu tenho

tentado inverter essa lógica. Trazer uma visão social mais ampla e a partir dali trabalhar os conceitos.” (P17-B Entrevista)

Esse posicionamento, corrobora com a compreensão do ensino de Ciências voltado para a formação cidadã do aluno, motivando-os a pensar sobre os aspectos da ciência observando suas repercussões nos âmbitos econômicos, ambientais e sociais.

A Professora P5-Q compreende que os alunos não possuem determinado nível de abstração e sugere a modificação no currículo retirando o ensino de distribuição eletrônica do 9º ano do ensino fundamental, o que dialoga com as orientações curriculares oficiais.

As professoras P7-B, P8-B e P9-B respondem que retirariam conteúdos relacionados a área da Biologia, a professora P9-B justifica com base na pouca maturidade dos alunos e as professoras P7-B e P9-B acreditam que os conteúdos mencionados não são de relevância para o ensino fundamental.

O professor P11-B acredita que deva reduzir os conteúdos e que o ensino fundamental possa proporcionar aos alunos que explorem as aplicações dos conhecimentos para que, devido a maior maturidade, os alunos possam aprofundar seus estudos em conteúdos específicos no ensino médio.

Por outro lado, o professor P21-B sugere diminuir os conteúdos de Ciências, porém sua justificativa é simplista propondo resumir os conteúdos devido a um pretense grau de capacidade dos alunos, na ótica do professor. Entretanto essa abordagem não contempla a proposta de democratização do ensino como apoia Carvalho (2004), pois segundo ele

(...) um dos grandes desafios que implica a democratização do acesso à escola é o de buscar meios pelos quais a educação escolar, através do ensino de grandes tradições intelectuais, práticas e morais, possa cultivar valores como a igualdade, a tolerância, a não violência, a solidariedade, enfim, modos de vida que tenham na democracia política e social o maior de seus compromissos. (CARVALHO, 2004, p.333)

Sendo assim, todos devem ter acesso ao conhecimento historicamente constituído independente de fatores sociais, como por exemplo, rede pública de ensino, mencionada pelo professor. Esse mesmo professor, anteriormente respondeu que o fator que o levou a profissão foi a necessidade financeira e, segundo ele, não pretende permanecer por muito tempo.

Adicionalmente, acreditamos que esse professor, provavelmente teve sua licenciatura estruturada em um ensino fragmentado e sem diálogos com as escolas de educação básica (sua graduação foi concluída em 2005, anteriormente às reformulações das licenciaturas, discutidas na seção de entrevista na metodologia) e que sua formação apesar de ser em licenciatura o inclinou para a área de pesquisa, pois o mesmo realizou Mestrado e Doutorado em Biologia.

Percebemos também que os professores P6-B, P10-B e P19-B acreditam que certos conteúdos não deveriam estar no currículo de Ciências, pois julgam pertencer ao currículo de geografia. Contudo, observamos a dificuldade em perceber a oportunidade de lecionar os conteúdos de maneira interdisciplinar, visto que a formação dos nossos sujeitos de pesquisa é em Biologia e provavelmente não tiveram discussões e não desenvolveram práticas de ensino durante a formação acadêmico-profissional sobre essa integração curricular.

Construímos a categoria **Prosseguimento do estudo**, a partir de três respostas para a pergunta: *Quais mudanças no currículo de Ciências você faria caso tivesse oportunidade?*, nas quais percebemos uma proposta de organização curricular que seja preparatória para a continuidade dos estudos.

Mudanças: “Colocaria mais informações sobre ecologia. ”

Justificativa: “Pois são matérias importantes e que são cobradas em provas futuras, como ENEM, por exemplo.” (P1-B Questionário)

Mudanças: “Manteria os conteúdos. ”

Justificativa: “O conteúdo de Ciências da Natureza do nono ano é uma base para o ensino médio, e está diretamente relacionado ao ensino de Biologia que será trabalhado no ano seguinte.” (P14-B Questionário)

Mudanças: “Manteria como está. ”

Justificativa: “Os conteúdos que ensinamos são de grande valia e servem de base para os anos subsequentes.” (P15-B Questionário)

O professor P15-B, licenciado em Biologia, relatou na entrevista que leciona os seguintes conteúdos apontando que considera bom que o aluno possua esse entendimento para o ensino médio.

“[...] tabela periódica, o átomo e os modelos atômicos para os meninos terem uma noção de como que é. Aquela parte de fenômenos químicos e físicos é interessante e reações químicas. Em reações ,eu não profundo muito não, quando vai entrar em balanceamento aí eu deixo para o ensino médio pelo menos o básico eu dou, se ele chegar no primeiros ano sabendo esse básico aqui já está bom. E depois lá ele vai aprofundando”. (P15-B Entrevista, grifo nosso)

O mesmo professor relatou, em outro momento da entrevista, que o professor de Física do ensino médio da escola entrou em contato com ele a fim de saber quais conteúdos de Física que ele (P15-B) havia lecionado no nono ano do ensino fundamental, pois ele não iria retomar esses conceitos e daria seguimento nos conteúdos, ou seja, a concepção de ensino por esse

professor do ensino médio não é diferente da maioria dos professores do ensino fundamental. Todavia, um nível de escolaridade não deve ter por objetivo exclusivo o prosseguimento nos estudos, inclusive a LDB de 1996 não traz como sendo objetivo do ensino fundamental o prosseguimento nos estudos (BRASIL, 1996).

Os professores P14-B e P15-B acreditam que o currículo praticado nas suas aulas de Ciências é satisfatório pois garantem uma base para o ensino médio. Entretanto

Nenhum nível de ensino atualmente deve ter como único objetivo a preparação para o próximo nível, uma vez que não há garantias de que os estudantes prosseguirão seus estudos. Muitas vezes, a preparação para os níveis posteriores de ensino acaba implicando no sucateamento da formação básica. (MILARÉ; PINHO-ALVES, 2010, p.108)

Em uma resposta, enquadrada na mesma categoria, a professora P1-B acredita que é necessário acrescentar conteúdos de Biologia, justificando que os mesmos são cobrados em avaliações externas ao final do ensino médio. Como discutimos na introdução desse trabalho precisamos nos libertar da dependência do currículo pelos exames. Estes estão modificando o currículo movido por estatísticas e projeções enquanto o verdadeiro propósito do currículo deveria contemplar de forma democrática os objetivos e projetos para que os alunos possam se inserir na sociedade de maneira tal que a possa transformá-la em uma sociedade mais justa (PERRENOUD, 2003; SOUSA, 2003; LOPES; LÓPEZ, 2010; BARRETO, 2012).

Todavia, em relação a esse assunto, percebemos que

Modificar o programa escolar torna-se a última opção para amenizar os problemas encontrados no ensino de Ciências (como, por exemplo, a falta de tempo) porque a maioria dos professores entende que é **indispensável** preparar os alunos de nono ano para o ensino médio. Neste contexto, os conteúdos de Química, justificam, devem ser abordados, mesmo que superficialmente, pois é por isso que são trabalhados. (MILARÉ; PINHO-ALVES, 2010, p.108) (Grifo dos autores)

O que fortalece um ensino pautado na preparação para os próximos níveis de ensino como sendo o objetivo maior de suas aulas, distanciando-se dos objetivos propostos pela LDB de 1996 e das orientações curriculares nacionais, as quais objetivam que o ensino fundamental possa contribuir para uma formação cidadã do aluno.

Categorizamos as unidades de registro abaixo, referente à pergunta: *Quais mudanças no currículo de Ciências você faria caso tivesse oportunidade?* em **Inserção de conteúdos de astronomia.**

Mudanças: “Astronomia”

Justificativa: “Ajustar o conteúdo de forma interdisciplinar até o 9º ano.” (P3-B Questionário)

Mudanças: “Incluir questões básicas de astronomia”

Justificativa: “Os alunos têm muita curiosidade sobre o tema e é possível relacionar muito bem com a Física. Além disso, eles vêm com uma defasagem deste conteúdo e o foco não é nos movimentos físicos dos corpos; o que seria uma abordagem muito interessante.” (P16-Q Questionário)

Mudanças: “Astronomia, metodologia de pesquisa (adicionar)”

Justificativa: “Estudamos o microcosmos, mas não exploramos o macro.” (P20-B Questionário)

Mudanças: “Daria para alterar a ordem do conteúdo de sexto ano e começar com a formação do universo.”

Justificativa: “Teria mais sentido entender a composição do planeta, sua localização no espaço para depois entender as suas camadas, etc.” (P25-CN Questionário)

Onde quatro professores alterariam o currículo com a inserção de conteúdos de astronomia, com as justificativas de que o assunto desperta a curiosidade nos alunos (P16-Q) e que é importante conhecer o macrocosmo (P20-B e P25-CN). A professora P3-B propõe que a inserção dos conteúdos de astronomia deva ser de forma interdisciplinar dentro do ensino fundamental anos finais.

Curiosamente essa proposta de inserção de conteúdos de astronomia, observando critérios relevantes para o ensino de Ciências, foram propostas de professores formados em Biologia P3-B e P20-B e em Química P16-Q. Apenas a professora P25-CN, cuja formação é em Ciências Naturais, descreveu sobre a temática, entretanto somente propôs a reorganização da sequência didática no sexto ano, reforçando que esse conteúdo é lecionado exclusivamente nesse ano de escolaridade.

A professora P4-B respondeu que por trabalhar em uma escola do campo alteraria o currículo de Ciências para que haja “Valorização do trabalho no campo e agricultura familiar para complementação nutricional e/ou renda” (P4-B Questionário). O currículo praticado e historicamente constituído não compreende as demandas das comunidades do campo, pois é descontextualizado e pouco significativo para as crianças dessas escolas.

A professora P18-B escreveu sua contribuição para o currículo da seguinte maneira:

“Retiraria anatomia de seres vivos e focaria mais nos aspectos ecológicos e funcionais; ensino de Química e Física em todas as séries do fundamental, adequando-se à faixa etária do aluno e seus conhecimentos prévios esperados; meio ambiente de maneira mais contextualizada, permeando todos os conteúdos do ensino fundamental” (P18-B Questionário)

Nesse discurso, vemos a preocupação em estender conceitos de Química e Física em todas as séries do ensino fundamental, também proposto pela BNCC, vemos a intenção de adaptação de conteúdos à idade e nível de maturidade dos alunos e a atenção em considerar os conhecimentos prévios dos alunos; preocupa-se ainda com a contextualização e a interdisciplinaridade por meio do tema meio ambiente.

Curiosamente essa professora é licenciada em Biologia, todavia não teve oportunidades de discutir sobre currículo de Ciências na graduação. Possui mestrado na área de Genética e Biotecnologia, como detalhado anteriormente. Entretanto, o fato de estar lecionando no Colégio de Aplicação João XXIII da Universidade Federal de Juiz de Fora, onde está se constituindo um grupo de discussões sobre o currículo de Ciências com reuniões de planejamento de forma coletiva pode ser um fator diferenciador para que ela compreenda o ensino de Ciências em maior conformidade com a comunidade acadêmica em relação aos outros professores.

Contudo, percebemos que “(...) há uma enorme defasagem entre aquilo que se propõe nos documentos oficiais (...) e os resultados efetivamente alcançados com eles em sala de aula” (LIMA; SILVA, 2012, p.92). Nota-se que existe um currículo praticado nas escolas que não é contemplado nas orientações curriculares nacionais, visto que essa fragmentação de conteúdos observada nas respostas dos professores vem sendo combatida desde os PCN e continua agora com a BNCC, apesar do caráter prescritivo, ou seja, uma cartilha a ser seguida. Como observado na seção 4.1 os professores em grande parte, no momento de obtenção dos dados, não estavam acompanhando e discutindo os detalhes dessas mudanças no currículo da educação básica o que pode ter fortalecido o documento com propostas centralizadoras possibilitando ações que venham a prestar um desserviço à educação básica brasileira.

Ainda segundo as autoras: “São os professores, em última instância, os responsáveis por traduzir essas proposições em realidade escolar” (currículo). “Assim sendo, não se pode falar de propostas alternativas de ensino sem incluir a educação inicial e continuada de professores” (LIMA; SILVA, 2012, p.92). Todavia pudemos perceber que existem professores engajados com a qualidade do ensino público com concepções que dialogam com as concepções de educação da comunidade acadêmica. Mesmo alguns desses professores acreditando que precisam mudar sua concepção sobre o currículo, veem-se em uma situação encarceradora, pois

conforme exemplificado na introdução desse texto, a disciplinarização e fragmentação dos conteúdos no ensino de Ciências, privilegiando os conteúdos de Biologia é histórica e romper com esse currículo historicamente estabelecido se torna um desafio muito grande para ser enfrentado pelo professor.

4.5 A definição de currículo pelos professores entrevistados

Por meio das entrevistas pudemos perguntar aos professores se tiveram a oportunidade de discutir sobre o currículo de Ciências do ensino fundamental durante a graduação. Apenas a professora P16-Q informou que teve discussões sobre currículo, entretanto as discussões eram direcionadas ao currículo de Química do ensino médio. Acreditamos então, que a formação acadêmico-profissional desses professores foi limitada no âmbito da discussão sobre currículo, principalmente sobre o currículo de Ciências do ensino fundamental. Assim, provavelmente construíram sua compreensão a respeito da temática ao longo de sua trajetória profissional e/ou em cursos realizados após a graduação. Portanto, buscando compreender essas concepções de currículo pela perspectiva dos professores, questionamos sobre qual seria a sua definição para currículo.

O professor P15-B e a professora P16-B definem currículo assim:

“Colocar que é um conjunto de matérias aí fica difícil né?! [risos] De conteúdos aliás. É mais ou menos o conjunto de conteúdos que devem ser trabalhados em uma determinada série, em determinado ano. É uma orientação, não deixa de ser uma orientação para gente. Eu acho que o currículo é uma orientação com um conjunto de conteúdo prováveis para trabalhar em determinado ano. Eu acho que seja isso. É claro que ele pode ser flexibilizado. Pode sim, e até mesmo ajustado de acordo com determinada região, situação ali. Tem coisas que às vezes a gente trabalha que é incomum para gente. Eu vou falar por exemplo sobre uma restinga, o aluno nem foi a praia não sabe o que que é aquilo, ai a gente procura trazer mais para nossa região aqui se puder mostrar isso por meio de fotos igual eu faço aí vai, mas ele pode ser flexível, ele tem que ser flexível.” (P15-B Entrevista)

“É bem difícil definir currículo, tem toda uma área de pesquisa um campo de estudo, mas eu penso que currículo vai ser uma base que vai te ajudar a trabalhar. É um planejamento, o plano que vai te guiar a trabalhar com aqueles conteúdos e por meio do currículo que a gente vai traçar o percurso que a gente vai percorrer e ele vai ser sempre possível de ser flexibilizado de ser repensado dependendo das condições da turma, da escola, mas ele traz uma base de onde a gente

está saindo e para onde a gente quer chegar. Eu acho que é mais a ideia do percurso e dos conhecimentos que você escolhe, são escolhas mesmo, que você escolhe ensinar e trabalhar e o que vai ser discutido ao longo dos anos.” (P16-Q Entrevista)

Percebemos que esses professores enumeram alguns pontos concordantes com a comunidade acadêmica, quando definem que o currículo deve ser flexível possibilitando abertura para modificações em sua organização curricular. Entendem também que a sequência de conteúdos é passível de alterações, pois acreditam que o currículo é uma orientação ou guia para auxiliar o trabalho docente. Logo, estão abertos, a princípio, para modificações curriculares, considerando o contexto em que se encontra trabalhando (LOPES, 2018).

A professora P18-B defende que

“Não dá para definir, para mim, currículo como uma lista de coisas a se ensinar, porque lista de coisas a se ensinar é conteúdo programático que é pensado para um lugar, para uma realidade, para um tipo de aluno, para um tipo de professor e quando você vai para sala de aula as coisas mudam, existem conteúdos que são abordados, mas que vão ser abordados de outra maneira naquela escola, naquele contexto, naquela turma. Em algumas turmas você vai poder avançar mais e outras turmas você não vai poder, em algumas turmas você vai ter que ser mais literal, mais concreto, em outras turmas você já pode abstrair mais, levá-los um pouco mais longe e outras turmas aquele conteúdo não faz o menor sentido. Então eu prefiro colocar currículo como um conjunto de orientações que te conduzem como professor a eleger conteúdos que são importantes, considerando as múltiplas realidades da sua escola e de seus alunos. Eu prefiro definir assim.” (P18-B Entrevista)

Nesse trecho, percebemos a preocupação em contextualizar o currículo semelhantemente ao P15-B e P16-Q, enfatizando o propósito do currículo como orientador da prática docente. Ainda sobre essa perspectiva onde o professor é o agente do currículo, sendo influenciado por várias relações externas à sala de aula, a professora P17-B descreveu sua definição de currículo.

“Eu acho que ele seria uma “amálgama”. São várias pressões que vão gerando algo que está em ação. Eu acho que o currículo envolve as pressões das políticas públicas, das avaliações externas, a proposta pedagógica, são forças que vão interferindo ali que vão remodelando e vão moldando o trabalho do professor. Essas forças seriam das políticas públicas, das avaliações dos documentos oficiais, das diretrizes, projeto político pedagógico da escola, os livros didáticos e o principal, que eu acho, o professor. Como que ele integra tudo isso, como que ele enxerga tudo isso, como que ele materializa tudo isso. Então, eu acho que o currículo seria essa ação do professor, ação prática do professor, aquilo que ele materializa nas suas aulas, na sua escola para além de um

planejamento formal, tendo em vista essas várias pressões as quais ele está sujeito. Ao meu ver, o centro é o professor. A formação que ele tem, a visão que ele tem e como que ele vai lidar com esse conjunto de forças de questões, dimensões que vão interferindo no trabalho dele a todo momento” (P17-B Entrevista).

Nesse trecho da entrevista evidencia-se que essa professora entende as pressões externas sobre o currículo, e vai além, ao identificar o professor como o agente desse currículo. Acreditamos que o professor embora sendo o protagonista do currículo praticado nas escolas, recebe todas as pressões externas e deve avaliar seu contexto local direcionando sua prática, visando proporcionar um ensino mais significativo para seus alunos, objetivando a formação do cidadão. Contudo, essa autonomia frente as escolhas curriculares, pode se esvaír no momento em que as orientações prescrevem de forma autoritária o que deve ser ensinado, com determinação de tempo, sendo os exames de vestibular um dos maiores obstáculos. Infelizmente, temos percebido que essa autonomia do docente não se afirma na maioria das escolas onde nossos sujeitos de pesquisa lecionam.

A professora P5-Q acredita que o currículo deva fazer sentido para o aluno, nega também o ensino por transmissão e memorização defendendo que o ensino precisa ser feito por meio de uma quantidade menor de conteúdos porém com relevância para o aluno

“Eu acho que a gente deveria trabalhar o mínimo possível, mas com significado. Não ficar entupindo a criança de conteúdo, porque isso daí não leva a nada. Ele acaba não aprendendo ele decora, se ele decora ele esquece. Então ele tem que ver para aprender, ele tem que fazer para aprender. Eu acho que seria essa definição mesmo, currículo mínimo mas com significado.” (P5-Q Entrevista)

A professora P19-B descreve sua definição de currículo da seguinte forma:

“A definição que eu tenho é o que a gente tem. Seriam os conteúdos importantes que iriam servir para os alunos, para a gente também, no dia a dia, uma coisa importante para eles, que eles fossem usar, trabalhar e servir para alguma coisa de compreensão para o dia a dia deles.

Pensando friamente, o currículo deveria ser o que se é cobrado lá fora. Ele deveria estar moldado com o que será cobrado lá fora. Porque não adianta ensinar o aluno aqui a plantar se ele quando vai fazer ENEM ele não é cobrado isso. Então ele tem que preparar o aluno, infelizmente, a gente tem que preparar o aluno porque ele vai ser cobrado lá fora agora.” (P19-B Entrevista)

Podemos perceber que há uma mudança de posicionamento ao longo da fala dessa professora. Inicialmente, a professora P19-B assume que o currículo deveria “servir para

alguma coisa de compreensão para o dia a dia deles”, ou seja, um ensino significativo para o aluno, semelhante ao posicionamento da professora P5-Q. Entretanto na segunda parte da resposta dessa professora, percebemos um posicionamento mais reducionista, propondo que o currículo deve estar a serviço dos exames e considera que discutir assuntos que não serão objetos desses processos seletivos não possuem valor. Em nossa pesquisa evidenciamos, apoiados por trabalhos da área de currículo (SOUSA, 2003; LOPES; LÓPEZ, 2010; BARRETO, 2012), que o ensino nacional está, de fato, inclusive do ponto de vista histórico, voltado à preparação dos alunos para exames eliminatórios de ingresso no ensino superior. Entretanto, esse pensamento de sucesso escolar atrelado ao acesso nas universidades está orientando o ensino de crianças e jovens, empobrecendo e limitando o ensino fundamental, que carrega em seu nome sua essência, ser fundamental para o desenvolvimento da formação cidadã do aluno (BRASIL, 1996; BETTANIN; PINHO-ALVES, 2003; FOUREZ, 2003; MILLAR, 2003; CACHAPUZ *et al*, 2005; MILARÉ; PINHO-ALVES, 2010; TENREIRO-VIEIRA; VIERA, 2013).

Portanto, pudemos perceber pelos dados dos questionários aplicados a todos os participantes da pesquisa e pelos detalhamentos no que diz respeito ao currículo por meio das entrevistas com parte dos professores que: (i) o currículo é entendido como um orientador das ações docentes; (ii) o currículo deve contemplar os aspectos locais dos estudantes e levá-los em consideração no planejamento de aulas; (iii) não se verifica espaços de discussão sobre currículo nas unidades escolares; (iv) o currículo é visto como algo a ser seguido na íntegra sem alterações por parte dos professores; (v) a maioria dos professores possui discursos divergentes quando se trata de concepção de currículo e prática docente.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No decorrer desse trabalho buscamos compreender as concepções de professores de Ciências que atuam no ensino fundamental sobre os conceitos da Química no contexto dos anos finais nesse nível de escolaridade. Verificamos que os sujeitos da pesquisa eram majoritariamente professores formados em Licenciatura em Biologia, fato também verificado por outros trabalhos. Quanto a pós-graduação, percebemos que há uma aproximação inicial entre os cursos realizados por esses professores com as áreas das Ciências Biológicas, mas no que se refere a intenção em cursar uma segunda pós-graduação, cerca de metade dos professores buscariam cursos na área de educação, percebendo, a princípio, que o desenvolvimento de conhecimentos sobre a educação e o ensino favorecerão sua prática docente.

Quanto aos fatores que levaram os sujeitos de nossa investigação a optarem pela profissão docente identificamos dois aspectos principais: A vocação e a oportunidade de trabalho, indicando que grande parte aprecia o ato de lecionar e percebem nessa profissão um espaço para se inserir no mercado de trabalho.

Em relação aos objetivos de ensinar Ciências, os professores compreendem a sua função no ensino fundamental convergindo para a busca de uma formação mais ampla do aluno, o que é orientado na legislação brasileira e, conseqüentemente, nas orientações curriculares. Compreendem também a relevância do conhecimento químico no ensino de ciência para o desenvolvimento do aluno quanto ao entendimento sobre fenômenos naturais observando suas repercussões sociais, assumindo que a Química está presente nos conteúdos lecionados.

Entretanto, quando discutimos sobre a organização curricular do ensino de Ciências, percebemos concepções em torno de um ensino fragmentado, onde conteúdos de Química relacionados ao currículo de Ciências são deixados para o nono ano. Apoiados nos dados de nossa investigação, e nos limites que nossos instrumentos de obtenção de dados possam apresentar, percebemos que essa organização curricular independe da área de formação acadêmico-profissional, pois dentre os sujeitos da pesquisa encontram-se licenciados em Biologia, Química e Ciências da Natureza, sendo o último um curso específico para lecionar nesse nível de ensino, com orientação para o desenvolvimento de um ensino interdisciplinar.

Todavia, percebemos, pelo resgate histórico da formação de professores de Ciências, que essa organização curricular construída durante muitas décadas assume uma relevância tão expressiva que, mesmo os estudos sobre o ensino de Ciências indicando que essa estrutura não contribui para uma formação cidadã do aluno, as escolas, os livros didáticos e os professores ainda se apoiam nela. Organização essa que não é orientada pelos documentos oficiais.

Contudo, apesar da BNCC possuir um caráter bastante prescritivo, indica relações das disciplinas de Química, Física, Biologia e Geologia durante todo o ensino fundamental anos finais.

Portanto, se faz necessário que se discutam e se promovam ações que auxiliem os professores em exercício docente a superar essa fragmentação curricular, bem como fomentar políticas públicas para aumento de vagas e criação de novos cursos de pós-graduação a fim de atender, principalmente os professores em exercício profissional, visando contribuir para a melhoria da sua prática docente, conseqüentemente a qualidade da educação brasileira, e por fim, o mais importante, a formação crítica, ética e cidadã dos alunos.

Quanto a concepção de currículo, os professores entrevistados, em sua maioria, possuem posicionamentos que vão ao encontro das propostas acadêmicas, onde entendem que o currículo precisa ser flexível, construído a partir do contexto da comunidade escolar, favorecendo com que o aluno compreenda os conhecimentos historicamente construído pela humanidade, com relevância social e que seja significativo. Entretanto, quando relacionamos essas concepções com dados sobre a organização curricular das escolas desses professores, entendemos que as concepções sobre currículo para o professor não se refletem na sua prática. Precisamos estar atentos a essa perspectiva, pois “A teoria sem a prática vira 'verbalismo', assim como a prática sem teoria, vira ativismo. No entanto, quando se une a prática com a teoria tem-se a práxis, a ação criadora e modificadora da realidade.” (FREIRE, 1996, p.25).

Acreditamos que os professores, embora reconheçam a pertinência dos conceitos de Química ao longo do ensino fundamental, possuem dificuldade em abordar esse conhecimento químico de forma integrada, devido a sua formação não específica para atuar como professor de Ciências. Portanto, os debates em relação a formação do professor de Ciências Naturais, precisa ser ampliado, promovendo discussões a fim de superar a fragmentação curricular, assim como o esforço para a criação de uma diretriz curricular nacional para esses cursos de licenciatura, orientada, dentre outros aspectos, na integralização das disciplinas, considerando porém a identidade disciplinar dos conteúdos que compõe esse currículo, fornecendo subsídios para uma formação qualificada para ensinar Ciências nesse nível de ensino, bem como a ampliação do oferecimento desta formação nas universidades brasileiras.

Por fim, acreditamos que nosso trabalho possa contribuir para o embasamento de ações que venham a superar essas limitações no ensino de Ciências, elevando a qualidade da formação de jovens, capacitando-os a exercer sua cidadania embasados pelo pensamento científico.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, M. A. S. Relato da resistência à instituição da BNCC pelo conselho nacional de educação mediante pedido de vista e declarações de votos. In: _____ AGUIAR, M. A. S. e DOURADO, L. F. (Org) **A BNCC na contramão do PNE 2014-2024: avaliação e perspectivas**. Recife: ANPAE, 2018.

ALVES, T.; SONOBE, A. K. Remuneração média como indicador da valorização docente no mercado de trabalho. **Revista Cadernos de Pesquisa**, v.48, n.168, p. 446-476, 2018.

AYRES, A. C.; SELLES, S. E. História da formação de professores: diálogos com a disciplina escolar Ciências no ensino fundamental. **Revista Ensaio**, v. 14, n. 2, p. 95-107, 2012.

BARRETO, E. S. de S. Políticas de currículo e avaliação e políticas docentes. **Revista Caderno de Pesquisa**, v. 42, n. 147, p. 738-753, 2012.

BETTANIN, E.; PINHO-ALVES, J. Alfabetização Científica e Técnica: um instrumento para observação dos seus atributos. In: **IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2003, Bauru. Atas do IV ENPEC. v. 1. p. 20-33, 2003.

BOGDAN, R; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto Editora, 1994.

BOTO, C. A educação escolar como direito humano de três gerações: identidades e universalismos. **Educação e Sociedade**, v. 26, n. 92, p. 777-798, 2005.

BORTOLETTO-SANTOS, R. C.; PIERSON, A. H. As reações dos professores de Ciências diante da implantação de novo currículo na rede estadual paulista. **Revista Ensaio**, v.17, n. 3, p. 585-605, 2015.

BRANDO, F. R.; CALDEIRA, A. M. A. Investigação sobre a identidade profissional em alunos de Licenciatura em Ciências biológicas. **Revista Ciência & Educação**, v. 15, n. 1, p. 155-73, 2009.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**, de 05 de outubro de 1988

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. LEI Nº 9.394 de 20 de Dezembro de 1996.

BRASIL. **Lei de Nº 13.005** de 25 de junho de 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. **Censo Escolar 2017**, Brasília, DF, 2017b. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/web/guest/resultados-e-resumos>> Acesso em: 15 de julho de 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **e-MEC**, Brasília, 2018. Disponível em: <<http://emec.mec.gov.br/>> Acesso em: 16 de julho de 2018.

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

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno. Resolução CNE/CP 1/2002. **Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena**. Brasília, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno. Resolução CNE/CP 2/2002. **Institui a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena, de formação de professores da Educação Básica em nível superior**. Brasília, 2002b.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno. Resolução CNE/CP 2/2004. **Adia o prazo previsto no art. 15 da Resolução CNE/CP 1/2002, que institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena**. Brasília, 2004.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno. Parecer CNE/CES 1.303/2001. **Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química**. Brasília, 2001.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno. Parecer CNE/CES 1.301/2001. **Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Ciências Biológicas**. Brasília, 2001b.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno. Parecer CNE/CES 1.304/2001. **Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Física**. Brasília, 2001c.

CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; PESSOA DE CARVALHO, A. M.; PRAIA, J.; VILCHES, A. **A necessária renovação do ensino das Ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CARDOSO, L. de R.; ARAÚJO, M. I. de O. Currículo de Ciências: professores e escolas do campo, **Revista Ensaio**, v. 14, n. 2, p. 121-135, 2012.

CARVALHO, J. S. F. “Democratização do ensino” revisitado. **Educação e Pesquisa**, v. 30, n. 2, p. 327-334, 2004.

DINIZ-PEREIRA, J. E. Formação de professores, trabalho e saberes docentes. **Revista Trabalho e Educação**, v. 24, n. 3, p. 143-152, 2015.

DIAS, V. C. Programa de ensino Integral Paulista: problematizações sobre o trabalho docente. **Revista Educação e Pesquisa**. v. 44, 2018.

DOURADO, L. F. Políticas e gestão da educação básica no Brasil: Limites e perspectivas. **Educação e Sociedade**, v. 28, n. 100, p. 921-946, 2007.

FERNANDEZ, C. PCK - Conhecimento Pedagógico do Conteúdo: perspectivas e possibilidades para a formação de professores. In: **VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – ENPEC**, Campinas, SP. Atas... Rio de Janeiro, RJ: ABRAPEC, v. 1. p. 1-12, 2011.

FERNANDEZ, C. Formação de professores de Química no Brasil e no mundo. **Revista Estudos Avançados**, v. 32, n. 94, 2018.

FERRAZ, V. G. L. **A contribuição da Formação Inicial na construção dos saberes docentes dos licenciandos em Química da UFJF**. Dissertação (Mestrado em Educação Química) – Universidade Federal de Juiz de Fora, 2015.

FOUREZ, G. Crise no ensino de Ciências? **Revista Investigações em ensino de Ciências**, v8(2), p. 109-123, 2003.

FRANCO, M. L. P. B. **Análise de conteúdo**. Brasília: Liber Livros Editora, 2007.

FREIRE, P. Pedagogia da autonomia: **Saberes necessários à prática educativa**. São Paulo. Ed. Paz e Terra, 1996.

GATTI, B. A.; BARRETO, E. S. S. **Professores do Brasil: impasses e desafios**. Brasília: UNESCO, 285p, 2009.

GOODSON, I. Currículo, narrativa e o futuro social. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n. 35, 2007.

GOZZI, M. E.; RODRIGUES, M. A. Características da Formação de Professores de Ciências Naturais. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, n.1, p. 423-449, 2017.

JACOMINI, M.A.; PENNA, M. G. O. Carreira docente e valorização do magistério: condições de trabalho e desenvolvimento profissional. **Revista Pro. Posições**, v. 27, n. 2, 2016.

LAKATOS, E. M; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica** - 5. ed. - São Paulo: Atlas 2003.

LIMA, M. E. C. C; SILVA, N. S. de. 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 no Brasil**. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 2012.

LIMA, K. E. C.; VASCONCELOS, S. D. Análise da metodologia de ensino de Ciências nas escolas da rede municipal de Recife. **Revista Ensaio: aval. Pol. Públ.**, Rio de Janeiro, v.14, n. 52, p. 397-412, 2006.

LOPES, A. C. Políticas curriculares: continuidade ou mudança de rumos? **Revista Brasileira de Educação**, nº 26, p.109-118, 2004.

LOPES, A. C. Democracia nas políticas de currículo. **Revistas Caderno de Pesquisa**, v. 42, n. 147, p. 700-715, 2012.

LOPES, A. C. Apostando na produção contextual do currículo. In: _____ AGUIAR, M. A. S. e DOURADO, L. F. (Org) **A BNCC na contramão do PNE 2014-2024: avaliação e perspectivas**. Recife: ANPAE, 2018.

LOPES, A. C.; LÓPEZ, S. B. A performatividade nas políticas de currículo: o caso do ENEM. **Educação em Revista**, v. 26, n. 1, p. 89-110, 2010.

LOPES, J. G. S; SILVA JUNIOR, L. A. estudo e caracterização do pensamento docente espontâneo de ingressantes de um curso de licenciatura em Química. **Revista Ensaio**, v.16 ,n. 01, p. 131-148, 2014

LUDKE, M; ANDRÉ, M. E. D. A – **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas** – 2. ed.- Rio de Janeiro: E.P.U., 2013

MACEDO, E. Currículo e conhecimento: aproximações entre educação e ensino, **Revista Caderno de Pesquisas**, v. 42, n. 147, p.716-737, 2012.

MARAFELLI, C. M.; RODRIGUES, P. A. M.; BRANDÃO, Z. A formação profissional dos professores: um velho problema sob outro ângulo. **Revista Cadernos de Pesquisa**, v. 47, n. 165, p. 982-997, 2017

MAURÍCIO, L. V. A opção pelo magistério representada por professoras de ensino fundamental em memoriais. **Revista Educação em Revista**, v. 25, n. 1, p. 115-138, 2009.

MILARÉ, T; PINHO-ALVES, J. Ciências no nono ano do fundamental: da disciplinaridade à alfabetização científica e tecnológica. **Revista Ensaio**, v. 12, n. 2, p. 101-120, 2010.

MILLAR, R. Um currículo de Ciências voltado para a compreensão por todos **Revista Ensaio** vol 5, n 2, p.73-91 2003.

MORGADO, J. C. Democratizar a escola através do currículo: em busca de uma nova utopia... **Revista Ensaio: aval. Pol. Públ** Rio de Janeiro, v.21, n. 80, p. 433-448, 2013.

MOREIRA, A. F. B. Estudos de currículo: Avanços e desafios no processo de internacionalização. **Revista Cadernos de Pesquisa**, n. 39, n. 137, p. 367-381, 2009.

OLIVEIRA, S. B; MENEGÃO, R. C. S. G. Vida e morte do grande sistema escolar americano: Como os testes padronizados e o modelo de mercado ameaçam a educação. **Educação e Sociedade**, v. 33, n. 119, p. 647-660, 2012.

OLIVEIRA, I. B.; SÜSSEKIND, M. L. Das teorias críticas às críticas das teorias: um estudo indiciário sobre a conformação dos debates no campo curricular no Brasil, **Revista Brasileira de Educação**, v. 22, n. 71, 2017

PARO, V. H. O currículo do ensino fundamental como tema de política pública: a cultura como conteúdo central. **Revista Ensaio: aval. Pol. Públ** Rio de Janeiro, v.19, n. 72, p. 485-508, 2011.

PIMENTA, S. G; LIMA, M. S. L. Estágio e docência: diferentes concepções. **Revista Póiesis**, v. 3, n. 3, p. 5-24, 2006.

PERRENOUD, P. Sucesso na escola: só o currículo, nada mais que o currículo! **Revista Cadernos de Pesquisa**, n. 119, p. 9-27, 2003.

REIS, R. de C. **Análise da atividade discursiva em uma sala de aula de Ciências: a Química dos ciclos biogeoquímicos no ensino fundamental**. Dissertação (Mestrado em Educação em Química) – Universidade Federal de Juiz de Fora, 2012.

REIS, R. de C. **Cursos de licenciatura em Ciências da natureza: o conhecimento químico na formação de professores de Ciências para o ensino fundamental**. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Minas Gerais, 2016.

REIS, R. de C.; LOPES, J. G. S. Transformação Química: Analisando o conteúdo abordado nos livros didáticos do ensino fundamental do 6º ao 9º ano. In: ____ **XV Encontro Nacional de ensino de Química (XV ENEQ)** – Brasília, DF, Brasil, 2010.

RIBEIRO, M. de P.; ZANARDI, T. A. C. As concepções marxistas da pedagogia histórico-crítica de Dermeval Saviani em relação à temática do conhecimento: contribuições ao currículo. **Educação em Revista**, n. 34, 2018.

TENREIRO-VIEIRA, C; VIERA, R. M. Literacia e pensamento crítico: um referencial para a educação em Ciências e em matemática. **Revista Brasileira de Educação**, v. 18, n. 58, p. 163-188, 2013.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química: compromisso coma a cidadania**, 3º Ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 144p, 2003.

SANTOS, P. I. Entre a vocação e os desafios: as representações sociais do ser professor. **Revista Profissão Docente**, v. 10, n. 21, p.127-148, 2010.

SANTOS, L. L. Administrando o currículo ou os efeitos da gestão no desenvolvimento curricular, **Educação em Revista**, n. 33, 2017.

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

SILVA, R. R. D. Currículo, conhecimento e transmissão cultural: contribuições para uma teorização pedagógica contemporânea. **Caderno de Pesquisa**, v. 46, n. 159, p. 158-182, 2016.

SOUSA, S. M. Z. L. Possíveis impactos das políticas de avaliação no currículo escolar. **Revista Caderno de Pesquisa**, n. 119, p. 175-190, 2003.

YOUNG, M. F. D. Durkheim, Vygotsky e o currículo do futuro, **Revista Caderno de Pesquisa**, n. 117, p. 53-80, 2002.

YOUNG, M. F. D. O futuro da educação em uma sociedade do conhecimento: o argumento radical em defesa de um currículo centrado em disciplinas. **Revista Brasileira de Educação**, v. 16, n. 48, 2011.

YOUNG, M. F. D. Teoria do currículo: o que é e por que é importante. **Cadernos de Pesquisa**, v. 44, n. 151, p. 190-202, 2014.

ZANON, L.B.; PALHARINI, E. M. A Química no ensino fundamental de Ciências. **Revista Química Nova na Escola**, n. 2, p. 15-18, 1995.

APÊNDICE A – Tabela de oferecimento de cursos de Licenciatura em Ciências Naturais

Instituição	Curso	Modalidade	Município	UF
IFMT	CIÊNCIAS DA NATUREZA	Presencial	Jaciara	MT
IFRN	CIÊNCIAS DA NATUREZA E MATEMÁTICA (2ª licenciatura)	Presencial	Pau dos Ferros	RN
UEAP	CIÊNCIAS NATURAIS	Presencial	Macapá	AP
UFBA	CIÊNCIAS NATURAIS	Presencial	Salvador	BA
UFCA	INTERDISCIPLINAR EM CIÊNCIAS NATURAIS E MATEMÁTICA	Presencial	Brejo Santo	CE
UFSB	INTERDISCIPLINAR EM CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS	Presencial	Itabuna	BA
		Presencial	Porto Seguro	BA
		Presencial	Teixeiras de Freitas	BA
UFF	CIÊNCIAS NATURAIS	Presencial	Santo Antônio de Padua	RJ
UFMT	CIÊNCIAS NATURAIS E MATEMÁTICA	A Distância	Vários municípios	MT
UFOPA	CIÊNCIAS NATURAIS	Presencial	Santarém	PA
UFPA	CIÊNCIAS NATURAIS	Presencial	Belém	PA
		Presencial	Bragança	PA
		Presencial	Breves	PA
		Presencial	Cametá	PA
UFPB	CIÊNCIAS NATURAIS	A Distância	Vários municípios	PB
UFPI	EDUCAÇÃO DO CAMPO - CIÊNCIAS DA NATUREZA	Presencial	Floriano	PI
		Presencial	Jaicós	PI
		Presencial	Oeiras	PI
		Presencial	Picos	PI
		Presencial	Teresina	PI
UFPI	CIÊNCIAS DA NATUREZA	Presencial	Teresina	PI
		A Distância	Vários municípios	PI
		Presencial	Floriano	PI
		Presencial	Teresina	PI

(2ª Licenciatura)

UFRB	EDUCAÇÃO DO CAMPO - CIÊNCIAS DA NATUREZA E MATEMÁTICA	Presencial	Feira de Santana	BA
UFRGS	CIÊNCIAS DA NATUREZA PARA OS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	A Distância	Vários municípios	RS
	EDUCAÇÃO DO CAMPO - CIÊNCIAS DA NATUREZA E MATEMÁTICA	Presencial	Porto Alegre	RS
	EDUCAÇÃO DO CAMPO - CIÊNCIAS DA NATUREZA E MATEMÁTICA	Presencial	Litoral Norte	RS
UFRPE	INTERDISCIPLINAR EM CIÊNCIAS NATURAIS	A Distância	Vários municípios	PE
UFRR	EDUCAÇÃO DO CAMPO - CIÊNCIAS DA NATUREZA E MATEMÁTICA	Presencial	Boa Vista	RR
UNB	CIÊNCIAS NATURAIS	Presencial	Planaltina	DF
	EDUCAÇÃO DO CAMPO - CIÊNCIAS DA NATUREZA E MATEMÁTICA	Presencial	Planaltina	DF
UNIFESSPA	CIÊNCIAS NATURAIS	Presencial	Marabá	PA
	EDUCAÇÃO DO CAMPO - CIÊNCIAS AGRÁRIAS E DA NATUREZA	Presencial	Marabá	PA
UNIPAMPA	CIÊNCIAS DA NATUREZA	Presencial	Dom Pedrito	RS
		Presencial	Uruguaiana	RS
UNIRIO	CIÊNCIAS DA NATUREZA	Presencial	Rio de Janeiro	RJ
UNIVASF	CIÊNCIAS DA NATUREZA	Presencial	Serra da Capivara	PI
		Presencial	Senhor do Bonfim	BA
USP	CIÊNCIAS DA NATUREZA	Presencial	São Paulo	SP

	Instituição que oferecem o curso	%/ Região
Região Norte	5	20,8
Região Nordeste	11	45,8
Região Centro-Oeste	3	12,5
Região Sudeste	3	12,5
Região Sul	2	8,3

Total de cursos de Licenciatura em Ciências Naturais
41
Modalidade A Distância
5
Modalidade Presencial
36
Modalidade Do Campo
11
Modalidade 2ª licenciatura
2

APÊNDICE B – Questionário

I – DADOS PESSOAIS:

- Nome: _____
- Data de Nascimento: _____
- Telefone pessoal: _____

II – FORMAÇÃO INICIAL:

Licenciado sim () não () em: _____
 Instituição: _____
 Ano que concluiu o curso: _____
 Bacharel sim () não () em: _____
 Instituição: _____
 Ano que concluiu o curso: _____
 2ª licenciatura sim () não () em: _____
 Instituição: _____
 Ano que concluiu o curso: _____

III – EXERCÍCIO PROFISSIONAL:

- Ano que começou a lecionar: _____
- Já era graduado quando começou a lecionar? Sim () Não ()
- Indique os fatores que o(a) levaram a escolher essa profissão:

- Cite em ordem decrescente três conteúdos de Ciências que você tem facilidade de ensinar: _____
- Cite em ordem decrescente três conteúdos de Ciências que você tem dificuldade de ensinar: _____
- Trabalha em quantas escolas? _____
- Quantas de ensino fundamental? _____
- Qual o nome da escola que você possui maior carga horária? _____
- Nessa escola você trabalha com o ensino fundamental? Sim () Não ()
- Em qual(is) ano(s) do ensino fundamental (anos finais) você está lecionando:
 6º ano () 7º ano () 8º ano () 9º ano ()
- Descreva os conteúdos, de forma resumida, que você desenvolve com seus alunos ao longo de um ano letivo. Caso leccione em mais de um ano de escolaridade escolha um dentre quatro anos acima.

(____) ano.

Conteúdos: _____

- Quais mudanças no currículo de Ciências você faria caso tivesse oportunidade? Por exemplo, retirar algum conteúdo ou adicionar outro, ou mantê-los.

Justifique: _____

- Qual o objetivo de ensinar ciência no ensino fundamental?

- Você aborda conceitos relacionados a área de Química em algum momento ao longo do ano? Sim () Não ()

Quais? _____

Escolha um e descreva brevemente como você o aborda ?

Em qual(is) ano do ensino fundamental você trabalha o conteúdo descrito acima?

IV – FORMAÇÃO CONTINUADA:

Participou de algum curso de formação continuada (treinamento de curta duração, especialização, mestrado ou doutorado)? Sim () Não ()

Qual? _____

Em qual área? _____

Gostaria de participar de algum curso de formação continuada? Sim () Não ()

Qual? _____

Em qual área?

Conhece periódicos ou revistas sobre ensino de Ciências? Sim () Não ()

Exemplos: _____

De que forma os utiliza?

Utiliza os PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais) como referencia para o planejamento de suas aulas Sim () Não ()

Como?

Como você planeja suas aulas?

Há alguma reunião na sua escola para esse planejamento? Sim () Não ()

Em caso afirmativo, descreva brevemente como que essas reuniões ocorrem:

Já teve acesso à BNCC (base nacional comum curricular) ? Sim () Não () Quando?

Onde? _____

V – PRÁTICA DOCENTE:

As estratégias de ensino-aprendizagem adotadas por seus antigos professores são ou foram usadas por você como referência? Sim () Não ()

Comente.: _____

O que faltou em sua formação inicial que poderia ter auxiliado em sua prática docente?

Na escola há laboratório ou algum espaço para desenvolver atividades práticas?

Sim () Não ()

Como você define o papel do laboratório na escola?

() essencial () importante () auxiliar () desnecessário

Quais recursos metodológicos você utiliza em sala de aula? (Ex: Vídeos, experimentação, etc)

Com qual finalidade você os utiliza?

APÊNDICE C – Entrevista semiestruturada

- Faltou alguma coisa na sua formação?
- O que os alunos de ensino fundamental precisam saber de Ciências e sobre a Ciência e suas tecnologias?
- Qual é o seu objetivo ao ensinar Ciências no ensino fundamental?
- O conhecimento químico te auxilia nesse objetivo?
- Quais conteúdos de Química você acha que devem ser importantes de se ensinar no ensino fundamental?
- Quais você acha que não devem ser ensinados no ensino de Ciências?
- Qual é a sua definição para currículo?
- Durante a sua formação na graduação você teve alguma discussão sobre currículo?
- Quando você chegou pela primeira vez na escola alguém te orientou sobre o currículo de Ciências?
- EM CASO NEGATIVO: Como que você soube quais conteúdos deveria trabalhar em cada ano do ensino fundamental?
- Como você estrutura seu planejamento curricular anual para cada ano de escolaridade?
- Você tem ou teve alguma reunião com outros professores da sua área para discutir o currículo de Ciências?
- A Base Nacional Comum Curricular para o ensino fundamental foi homologada em dezembro de 2017, ou seja, há um ano. Houve alguma mudança no currículo de Ciências nesse ano devido a nova base?
- Houve algum debate ou curso de formação para você através da escola ou secretarias de educação para implementação da BNCC? Onde aconteceu?
- Você usa algum livro didático?
- Você segue a sequência de conteúdos proposta pelo livro?
- Você procura relacionar os conhecimentos de Química, Física e Biologia para elaborar seu planejamento curricular? Nesse caso você usa algum material de referência?
- Seus alunos se sentem motivados a seguirem estudando no ensino médio Química, Física e Biologia?

APÊNDICE D – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
PRO-REITORIA DE PESQUISA
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - CEP/UFJF
36036900- JUIZ DE FORA - MG – BRASIL

PESQUISADOR RESPONSÁVEL: VITOR IOTTE MEDEIROS

ENDEREÇO: RUA JOSÉ LOURENÇO KELMER S/N, CAMPUS UNIVERSITÁRIO, MARTELOS

CEP: 36036-900 – JUIZ DE FORA – MG

FONE: (24) 992767273

E-MAIL: VITOR_IOTTE@HOTMAIL.COM

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O Sr. (a) está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa “**Química no ensino fundamental: Concepções Docentes e Prática Profissional**”. Neste estudo pretendemos levantar as concepções sobre os objetivos do ensino de Química no nono ano do ensino fundamental.

O motivo que nos leva a esta pesquisa é que a formação do professor para o ensino de Ciências no ensino fundamental é um tema pouco discutido, no âmbito da formação de professores.

Para esta pesquisa adotaremos os seguintes procedimentos: aplicação de um **QUESTIONÁRIO** com questões dissertativas, seguido de **ENTREVISTAS COM GRAVAÇÃO DE ÁUDIO**. Este estudo apresenta risco mínimo, devido ao fato de que os procedimentos a serem seguidos envolvem atividades como conversa e escrita. Apesar disso, você tem assegurado o direito a ressarcimento ou indenização no caso de quaisquer danos eventualmente produzidos pela pesquisa.

Para participar deste estudo você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido (a) sobre o estudo em qualquer aspecto que desejar e estará

livre para participar ou recusar-se a participar. Poderá retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido pelo pesquisador

O pesquisador irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo.

Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão.

O (A) Sr (a) não será identificado em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável, na sala do GEEDUQ (Grupo de Estudos em Educação Química), no Instituto de Ciências Exatas da UFJF, e a outra será fornecida a você.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
PRO-REITORIA DE PESQUISA
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - CEP/UFJF
36036900- JUIZ DE FORA - MG – BRASIL

Eu, _____, portador do documento de Identidade _____ fui informado (a) dos objetivos do estudo “**Química no ensino fundamental: Concepções Docentes e Prática Profissional**”, de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar se assim o desejar.

Declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada à oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Juiz de Fora, _____ de _____ de 20 .

Nome	Assinatura participante	Data
------	-------------------------	------

Nome	Assinatura pesquisador	Data
------	------------------------	------

Nome	Assinatura testemunha	Data
------	-----------------------	------

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o

CEP- COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA/UFJF

CAMPUS UNIVERSITÁRIO DA UFJF

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA

CEP 36036.900

FONE:32 3220 3788



ANEXO A – Conteúdos de Química na proposta curricular de Ciências na BNCC.

Ciências - 6º ano		
Unidades temáticas	Objetos do conhecimento	Habilidades
Matéria e energia	<ul style="list-style-type: none"> • Misturas homogêneas e heterogêneas • Separação de materiais • Materiais sintéticos • Transformações químicas 	<ul style="list-style-type: none"> • Classificar como homogênea ou heterogênea a mistura de dois ou mais materiais (água e sal, água e óleo, água e areia etc.). • Identificar evidências de transformações químicas a partir do resultado de misturas de materiais que originam produtos diferentes dos que foram misturados (mistura de ingredientes para fazer um bolo, mistura de vinagre com bicarbonato de sódio etc.). • Selecionar métodos mais adequados para a separação de diferentes sistemas heterogêneos a partir da identificação de processos de separação de materiais (como a produção de sal de cozinha, a destilação de petróleo, entre outros). • Associar a produção de medicamentos e outros materiais sintéticos ao desenvolvimento científico e tecnológico, reconhecendo benefícios e avaliando impactos socioambientais.
Ciências – 7º ano		
Matéria e energia	<ul style="list-style-type: none"> • Máquinas simples • Formas de propagação do calor 	<ul style="list-style-type: none"> • Discutir a aplicação, ao longo da história, das máquinas simples e propor soluções e invenções para a realização de tarefas mecânicas cotidianas.

	<ul style="list-style-type: none"> • Equilíbrio termodinâmico e vida na Terra • História dos combustíveis e das máquinas térmicas 	<ul style="list-style-type: none"> • Diferenciar temperatura, calor e sensação térmica nas diferentes situações de equilíbrio termodinâmico cotidianas. • Utilizar o conhecimento das formas de propagação do calor para justificar a utilização de determinados materiais (condutores e isolantes) na vida cotidiana, explicar o princípio de funcionamento de alguns equipamentos (garrafa térmica, coletor solar etc.) e/ou construir soluções tecnológicas a partir desse conhecimento. • Avaliar o papel do equilíbrio termodinâmico para a manutenção da vida na Terra, para o funcionamento de máquinas térmicas e em outras situações cotidianas. • Discutir o uso de diferentes tipos de combustível e máquinas térmicas ao longo do tempo, para avaliar avanços, questões econômicas e problemas socioambientais causados pela produção e uso desses materiais e máquinas. • Discutir e avaliar mudanças econômicas, culturais e sociais, tanto na vida cotidiana quanto no mundo do trabalho, decorrentes do desenvolvimento de novos materiais e tecnologias (como automação e informatização).
Terra e Universo	<ul style="list-style-type: none"> • Composição do ar • Efeito estufa • Camada de ozônio • Fenômenos naturais (vulcões, terremotos e <i>tsunamis</i>) • Placas tectônicas e deriva continental 	<ul style="list-style-type: none"> • Demonstrar que o ar é uma mistura de gases, identificando sua composição, e discutir fenômenos naturais ou antrópicos que podem alterar essa composição. • Descrever o mecanismo natural do efeito estufa, seu papel fundamental para o desenvolvimento da vida na Terra, discutir as ações humanas responsáveis pelo seu aumento artificial (queima dos combustíveis fósseis, desmatamento, queimadas etc.) e selecionar e implementar propostas para a reversão ou controle desse quadro.

		<ul style="list-style-type: none"> • Justificar a importância da camada de ozônio para a vida na Terra, identificando os fatores que aumentam ou diminuem sua presença na atmosfera, e discutir propostas individuais e coletivas para sua preservação. • Interpretar fenômenos naturais (como vulcões, terremotos e <i>tsunamis</i>) e justificar a rara ocorrência desses fenômenos no Brasil, com base no modelo das placas tectônicas. • Justificar o formato das costas brasileira e africana com base na teoria da deriva dos continentes.
Ciências – 8º ano		
Matéria e energia	<ul style="list-style-type: none"> • Fontes e tipos de energia • Transformação de energia • Cálculo de consumo de energia elétrica • Circuitos elétricos • Uso consciente de energia elétrica 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar e classificar diferentes fontes (renováveis e não renováveis) e tipos de energia utilizados em residências, comunidades ou cidades. • Construir circuitos elétricos com pilha/bateria, fios e lâmpada ou outros dispositivos e compará-los a circuitos elétricos residenciais. • Classificar equipamentos elétricos residenciais (chuveiro, ferro, lâmpadas, TV, rádio, geladeira etc.) de acordo com o tipo de transformação de energia (da energia elétrica para a térmica, luminosa, sonora e mecânica, por exemplo). • Calcular o consumo de eletrodomésticos a partir dos dados de potência (descritos no próprio equipamento) e tempo médio de uso para avaliar o impacto de cada equipamento no consumo doméstico mensal. • Propor ações coletivas para otimizar o uso de energia elétrica em sua escola e/ou comunidade, com base na seleção de equipamentos segundo critérios de

		<p>sustentabilidade (consumo de energia e eficiência energética) e hábitos de consumo responsável.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Discutir e avaliar usinas de geração de energia elétrica (termelétricas, hidrelétricas, eólicas etc.), suas semelhanças e diferenças, seus impactos socioambientais, e como essa energia chega e é usada em sua cidade, comunidade, casa ou escola.
Ciências – 9º ano		
Matéria e energia	<ul style="list-style-type: none"> • Aspectos quantitativos das transformações químicas • Estrutura da matéria • Radiações e suas aplicações na saúde 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar as mudanças de estado físico da matéria e explicar essas transformações com base no modelo de constituição submicroscópica. • Comparar quantidades de reagentes e produtos envolvidos em transformações químicas, estabelecendo a proporção entre as suas massas. • Identificar modelos que descrevem a estrutura da matéria (constituição do átomo e composição de moléculas simples) e reconhecer sua evolução histórica. • Planejar e executar experimentos que evidenciem que todas as cores de luz podem ser formadas pela composição das três cores primárias da luz e que a cor de um objeto está relacionada também à cor da luz que o ilumina. • Investigar os principais mecanismos envolvidos na transmissão e recepção de imagem e som que revolucionaram os sistemas de comunicação humana. • Classificar as radiações eletromagnéticas por suas frequências, fontes e aplicações, discutindo e avaliando as implicações de seu uso em controle remoto, telefone celular, raio X, forno de micro-ondas, fotocélulas etc.

		<ul style="list-style-type: none">• Discutir o papel do avanço tecnológico na aplicação das radiações na medicina diagnóstica (raio X, ultrassom, ressonância nuclear magnética) e no tratamento de doenças (radioterapia, cirurgia ótica a <i>laser</i>, infravermelho, ultravioleta etc.).
--	--	--

Fonte: BNCC (2017).