



ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO: UMA ANÁLISE CONCEITUAL DA BNCC

Thaís Cristina COGO – UNIOESTE ¹
Rosana Franzen LEITE – UNIOESTE ²

Neste trabalho, propomos apresentar e discutir o Ensino por Investigação potencializando a Alfabetização Científica, elencando dimensões de ordem conceitual presentes no documento curricular de Ciências da Natureza no Ensino Fundamental na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). No documento de Ciências da Natureza é enfatizado o conceito de processos investigativos, com o intuito de que os estudantes compreendam os conceitos fundamentais das Ciências Naturais. Outros conceitos abordados são a alfabetização científica e o conhecimento científico. Com a proposta de fundamentar o estudo apresentado analisou-se o caráter conceitual das Modalidades de Ação do documento. Ao realizar a investigação outro termo nos possibilitou enriquecer a análise, a historicidade dos conceitos, por não ser contemplada em todos os aspectos. Sendo assim, de acordo com os pilares: ensino investigativo; conhecimento científico; e historicidade dos conceitos, categorizamos as Modalidades de Ação com base no aporte teórico abordado e nas sequências de ensino investigativo. A fim de compreender e organizar como as ações poderão ser abordadas em sala de aula por meio do ensino investigativo.

PALAVRAS-CHAVES: Problematização; Modalidades de Ação; Ensino Fundamental.

INTRODUÇÃO E REFERENCIAL TEÓRICO

A abordagem de ensino por investigação vem ganhando espaço no ambiente escolar, principalmente como pilar das novas estruturas didáticas e documentos oficiais. Como se pode perceber, nas descrições de Grandy e Duschl (2007), a agenda do ensino por investigação ganha lugar nos currículos pelos objetivos de levar os estudantes a realizarem investigação e de desenvolver, um

¹ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática. Universidade Estadual do Oeste do Paraná. E-mail: thaiscristinacogo@hotmail.com.

² Doutora em Educação para a Ciência e a Matemática. Universidade Estadual do Oeste do Paraná. E-mail: rosana.leite@unioeste.br.

entendimento sobre o que seja a investigação científica. Os autores, ainda colocam em destaque que o próprio entendimento acerca do fazer científico vem sendo modificado, e, portanto, surge a necessidade também de se alterar a própria ideia de investigação, tal qual é levada para a sala de aula.

Desse modo, lembram que, assim como a própria construção de conhecimento em ciências, a investigação em sala de aula deve oferecer condições para que os estudantes resolvam problemas e busquem relações causais entre variáveis para explicar o fenômeno em observação, por meio do uso de raciocínios do tipo hipotético-dedutivo, mas deve ir além: deve possibilitar a mudança conceitual, o desenvolvimento de ideias que possam culminar em leis e teorias, bem como a construção de modelos.

Um importante ponto apresentado nas pesquisas piagetianas é a importância de um problema para o início da construção do conhecimento. Por meio da problematização inicial, esta que o professor propõe um problema para que o estudante possa resolvê-lo ou para que construa hipóteses, possibilitará que o estudante seja ativo no processo do ensino expositivo, ou seja, possa raciocinar e construir seu conhecimento (CARVALHO, 2013). Sendo assim, o ensino por investigação deverá ter por base a problematização, o que corrobora a ideia de construção de conhecimento e de participação ativa pelo sujeito no processo de aprendizagem, ideias defendidas pela teoria da aprendizagem significativa.

Antes de tudo mais, é preciso saber formular problemas. E sejam o que for que digam, na vida científica, os problemas não se apresentam por si mesmos [...] Se não houve questão, não pode haver conhecimento científico. Nada ocorre por si mesmo. Nada é dado. Tudo é construído (BACHELARD, 1977, p.148 *apud* DELIZOICOV, 2001).

Levando em consideração a afirmação de Bachelard (2006), é relevante destacar a importância dos problemas não se apresentarem por si mesmos, mas sim partindo do professor que possibilitará aos estudantes um novo olhar acerca do seu cotidiano. A promoção deste ensino mais interativo, dialógico e baseado em atividades capazes de persuadirem os estudantes a admitirem as explicações

científicas para além do discurso tradicional, prescritos e dogmáticos, torna o ensino por investigação uma boa estratégia para a mediação em sala de aula.

Além disso, por meio das atividades investigativas, os estudantes podem potencializar aspectos da natureza da ciência, sendo eles: lidar com um problema; refletir a relevância da atividade; potencializar as análises qualitativas; elaborar hipóteses como forma de solução; analisar resultados e refutar hipóteses; ressaltar o papel da comunicação e do debate na construção científica; e ressaltar dimensão coletiva do trabalho científico (AZEVEDO, 2004). Sendo assim, Carvalho (2013) ressalta o ensino por investigação pela sua importância metodológica para a promoção da alfabetização científica.

[...] é uma abordagem didática, pois não está associada a estratégias específicas, mas as ações e as práticas realizadas pelo professor quando da proposição dessas estratégias e tarefas aos estudantes, sendo essencial o estabelecimento de liberdade intelectual aos alunos para a investigação de um problema (CARVALHO, 2013, p. 9).

Por conseguinte, a abordagem investigativa em sala de aula potencializa a AC, esta que é composta por três dimensões importantes: envolve entendimento da natureza da ciência e dos conhecimentos científicos; identificação e reconhecimento da importância do significado dos conceitos e das teorias científicas nos processos diários; e, clareza dos aspectos sociocientíficos envolvidos nas diversas situações da vida. Todas voltadas para uma formação cidadã, no sentido de participação ativa na sociedade (LEITE, 2015).

A fim de compreender o ensino por investigação nas salas de aula, realizamos uma análise conceitual do termo apresentado na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), nas Modalidades de Ação do Ensino de Ciências da Natureza. Ao realizar a investigação outros termos nos possibilitaram enriquecer a análise, sendo esses o conhecimento científico e a historicidade por não ser contemplada em todos os aspectos.

A BNCC e o Ensino de Ciências da Natureza

A Base Nacional Comum Curricular é um documento de caráter normativo da educação brasileira, que define “o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica” (BRASIL, 2017, p.5). O documento aborda os currículos como complementares e enfatiza que as tomadas de decisões para construção do currículo é “que vão adequar as proposições à realidade local, considerando a autonomia dos sistemas ou das redes de ensino e das instituições escolares, como também o contexto e as características do aluno” (BRASIL, 2017, p.14).

Neste trabalho será abordada a área do conhecimento do Ensino de Ciências da Natureza do Ensino Fundamental organizada em torno de competências, apresentadas no documento como os conhecimentos, as habilidades, as atitudes e os valores para atuação na vida cotidiana, exercício da cidadania e inserção no mundo do trabalho. No documento, nesta área do conhecimento é destacada com bastante frequência a AC, as atividades investigativas e o conhecimento científico.

A Alfabetização Científica (com a nomenclatura de Letramento Científico) é apresentada no documento como um importante processo a ser desenvolvido no ensino de Ciências, “o compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências” (BRASIL, 2017, p.317).

As atividades de caráter investigativo apresentam-se como “elemento central na formação dos estudantes [...] possibilitando aos alunos revisar de forma reflexiva seus conhecimentos e sua compreensão acerca do mundo em que vivem” (BRASIL, 2017, p.318). O conhecimento científico, é considerado como um eixo estruturante no ensino e aprendizagem escolar,

[...] por meio de um olhar articulado de diversos campos do saber, precisa assegurar aos alunos do Ensino Fundamental o acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais

A historicidade se apresenta na base contemplada na definição da importância dos conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, na Modalidade de Ação “*Levantamento, análise e representação*” quando aborda que se deve “*associar explicações e/ou modelos à evolução histórica dos conhecimentos científicos envolvidos*” (BRASIL, p. 319, 2017). Nas competências, a história se apresenta apenas uma vez, como já abordado anteriormente enfatizando o “*conhecimento científico como provisório, cultural e histórico*” (BRASIL, p. 320, 2017). Nas habilidades, nos anos iniciais do Ensino Fundamental (1º ao 5º Ano) não há abordagem do papel histórico propriamente dito, apenas nos anos finais do Ensino Fundamental (6º ao 9º Ano) em dois momentos: “[...] *papel histórico da vacinação para a manutenção da saúde individual e coletiva e para a erradicação de doenças*” e “*Comparar as ideias evolucionistas de Lamarck e Darwin apresentadas em textos científicos e históricos [...]*” (BRASIL, p. 347, 2017).

Para organizar a análise conceitual dos termos: atividades investigativas, conhecimento científico e historicidade dos conceitos ressaltados na BNCC, apresentaremos uma discussão conceitual com base em outros autores, a fim de analisar as congruências e incongruências apresentadas entre os referenciais e o documento.

O ensino por investigação, definido na base como processo investigativo, é apresentado como contraponto à realização das atividades investigativas descrito do seguinte modo:

O processo investigativo deve ser entendido como elemento central na formação dos estudantes, em um sentido mais amplo, e cujo desenvolvimento deve ser atrelado a situações didáticas planejadas ao longo de toda a educação básica, de modo a possibilitar aos alunos revisitar de forma reflexiva seus conhecimentos e sua compreensão acerca do mundo em que vivem (BRASIL, 2017, p.318).

Conforme Sassenon (2018, p. 1070), é importante destacar que a definição de processo investigativo faz menção ao desenvolvimento contínuo, e que este seria

o fundamento para o surgimento de reflexões. Preocupamo-nos a ideia que subjaz a esta proposta de que seja o estudante o responsável pelo desenvolvimento da reflexão, mas sim, que o professor promova a problematização como ponto chave para que o estudante como ser ativo no processo, possa refletir acerca das hipóteses organizadas. A esperança do aparecimento espontâneo da visão crítica e reflexiva é contraditória à própria investigação, na qual a crítica e a reflexão são elementos fundantes do processo.

Em uma das competências para o Ensino de Ciências o conhecimento científico também é definido como “provisório, cultural e histórico” (BRASIL, 2017, p.320). Para Koche (1997), conhecimento científico é o que é construído por meio de procedimentos que denotem atitude científica e que, por proporcionar condições de experimentação de suas hipóteses de forma sistemática, controlada e objetiva e ser exposto à crítica intersubjetiva, oferece maior segurança e confiabilidade nos seus resultados e maior consciência dos limites de validade de suas teorias (KOCHE, 1997).

Além disso, este conhecimento não é conhecimento comprovado, mas representa conhecimento que é provavelmente verdadeiro. Quanto maior for o número de observações formando a base de uma indução e maior a variedade de condições sob as quais essas observações são feitas, maior será a probabilidade de que as generalizações resultantes sejam verdadeiras (CHARMERS, 1993).

Sendo assim, a partir da definição da BNCC apresentada anteriormente, percebe-se que no documento não encontramos um conceito explicativo do conhecimento científico, apenas entendemos a sua importância para os estudantes ao acesso a diversidade de conhecimentos construídos ao longo da história. É importante ressaltar, na passagem de Charmers (1993), o caráter não comprovatório e imutável do conhecimento, mas como afirma Koche (1997) que é construído, sistematizado por meio de hipóteses e exposto a críticas, e que apresentam uma maior confiabilidade do que o conhecimento do senso comum.

Ao investigar como a historicidade dos conceitos é definida na base, surpreende-nos que em todo o documento apenas quatro passagens abordam suscintamente o caráter histórico do conhecimento. Para Bombassaro (1993, p.90),



Saberes Docentes, Diversidade e Inclusão na Escola, Práticas Pedagógicas Inovadoras e Gestão Educacional

2º Congresso Internacional de Educação
7º Congresso de Educação da FAG

13 a 17 de Maio de 2019 - ISSN 2318-759X

“a historicidade do conhecimento revela-se no processo pelo qual o conhecimento é transmitido, interpretado e transformado pelo homem, processo que somente se pode efetivar na história”. Sendo assim, comprehende-se que a historicidade deve perpassar por todas as modalidades, competências e habilidades trabalhadas pelo professor, pois conforme Fleck (2010) “não é possível, de nenhum modo, cortar laços com a história”. Sendo assim, pelo fato de pouca relevância acerca da historicidade dos conceitos, abordaremos na análise das modalidades, a fim de ressaltar a sua importância para o ensino e aprendizagem.

A partir da discussão sobre os conceitos, organizamos quatro quadros das Modalidades de Ação demonstrando quais dos pilares (ensino investigativo, conhecimento científico e historicidade dos conceitos) podem ser potencializados se as Modalidades de Ação forem desenvolvidas de acordo com as teorias apresentadas. Para categorizar os pilares enunciados em cada ação, nos embasamos nas ideias já descritas do Ensino por Investigação, do Conhecimento Científico, e da Historicidade dos Conceitos.

METODOLOGIA E DISCUSSÃO

Análise Conceitual das Modalidades de Ação

Levando em consideração a proposta do ensino por investigação, a BNCC afirma que o ensino de ciências deva acontecer por meio da promoção de atividades investigativas em sala de aula, que sejam abordadas as quatro Modalidades de Ação: *definição de problemas; levantamento, análise e representação; comunicação; e intervenção*. De modo mais detalhado, conforme o quadro 1, o documento determina como se caracteriza cada modalidade e Sasseron (2018) organiza uma numeração sequencial a fim de tornar mais simples a apresentação:

Quadro 1: Modalidades de Ação

DEFINIÇÃO DE PROBLEMAS
Observar o mundo a sua volta e fazer perguntas (1);
Analizar demandas, delinear problemas e planejar investigações (2);
Propor hipóteses (3);
LEVANTAMENTO, ANÁLISE E REPRESENTAÇÃO
Planejar e realizar atividades de campo (4);

Desenvolver e utilizar ferramentas para coletas de dados (5);
Avaliar informação (validade, coerência e adequação ao problema) (6);
Elaborar explicações e/ou modelos (7);
Associar explicações e/ou modelos à evolução histórica dos conhecimentos científicos envolvidos (8);
Selecionar e construir argumentos com base em evidências, modelos e/ou conhecimentos científicos (9);
Aprimorar seus saberes e incorporar, gradualmente, e de modo significativo, o conhecimento científico (10);
Desenvolver soluções para problemas cotidianos usando diferentes ferramentas, inclusive digitais (11);
COMUNICAÇÃO
Organizar e/ou extrapolar conclusões (12);
Relatar informações de forma oral, escrita ou multimodal (13);
Apresentar, de forma sistemática, dados e resultados de investigações (14);
Participar de discussões de caráter científico com colegas, professores, familiares e comunidade em geral (15);
Considerar contra-argumentos para rever processos investigativos e conclusões (16);
INTERVENÇÃO
Implementar soluções e avaliar sua eficácia para resolver problemas cotidianos (17);
Desenvolver ações de intervenção para melhorar a qualidade de vida individual, coletiva e socioambiental (18).

Fonte: BRASIL, 2017, p. 321.

Conforme Sassenon (2018, p. 1071) podemos perceber que as modalidades de ação do processo investigativo propostas na BNCC, consideram a diversidade de atividades envolto na construção de entendimento sobre os conhecimentos científicos e sobre a própria ciência. Contudo, chama a atenção o grande número de ações voltadas à modalidade *Levantamento, análise e representação* quando comparado ao número de ações referentes às demais modalidades. Obviamente que o trabalho com tais modalidades e a frequência de seu desenvolvimento em aulas estará sob responsabilidade mais direta do professor da turma, mas a baixa ênfase nas ações voltadas à *Definição de problemas* e à *Intervenção* denuncia, de modo implícito uma visão de ensino de ciências cujo protagonismo dos estudantes alia-se mais diretamente ao trabalho para o desenvolvimento de entendimento sobre conhecimentos conceituais das ciências.

O documento não deixa claro como as modalidades de ação devem ser compreendidas em sala de aula, sendo essas, desenvolvidas pelo professor ou esperadas do desempenho do estudante. Em algumas passagens, como *Planejar* e *realizar atividades de campo* entende-se que é esperado do professor um planejamento que comporte esta ação, porém em *Participar de discussões de caráter científico com colegas, professores, familiares e comunidade em geral*, enfatizam-se as ações para o estudante. Estas incongruências são apresentadas no decorrer das modalidades descritas na base, podendo dificultar o entendimento do professor/equipe pedagógica.

Dessa forma, apresentamos as Modalidades de Ação relacionando as ações aos conceitos enfatizados neste trabalho (ensino por investigação, conhecimento científico e historicidade dos conceitos). Buscamos demonstrar quais dos pilares poderão ser potencializados em cada ação, com base nos referenciais teóricos abordados e em como devem ser desenvolvidas as sequências de ensino investigativas (SEI).

A SEI inicia-se por um problema, experimental ou teórico, contextualizado, que introduz os alunos no tópico desejado e oferece condições para que pensem e trabalhem com as variáveis dentro dos conteúdos programáticos. Após a resolução de problemas, é necessária uma atividade de sistematização do conhecimento, esta que pode ser por meio de leitura de texto escrito, podendo comparar as escritas, após as hipóteses. A terceira atividade é a promoção da contextualização do conhecimento no dia a dia dos estudantes, podendo ser também uma atividade de aprofundamento dos conceitos (CARVALHO, 2013).

No quadro 2, apresentamos a modalidade *Definição de Problemas* que comprehende apenas três ações a serem abordadas, fato que nos chama a atenção, uma vez que o documento enfatiza a necessidade de atividades investigativas e a problematização é um ponto de grande relevância para o ensino por investigação.

Quadro 2: Análise da Modalidade “Definição de Problemas”

Ação	Pilares
1 - Observar o mundo a sua volta e fazer perguntas;	EI, CC
2 - Analisar demandas, delinear problemas e planejar investigações;	EI, H
3 - Propor hipóteses.	EI, CC, H

Legenda: EI: Ensino por Investigação; CC: Conhecimento Científico; H: Historicidade.

Fonte: Autoria Própria

A primeira ação (1) é de grande importância, porém o problema não pode ser uma questão qualquer, deve ser muito bem planejada e estar contida na cultura social dos estudantes, isto é, não pode ser algo que espante, e sim que provoque interesse em buscar uma solução com base nos conhecimentos anteriores adquiridos (CARVALHO, 2013), conduzindo aos estudantes não apenas a observar o mundo, mas compreendê-lo criticamente por meio do conhecimento científico. Assim categorizamos que nesta ação, é possível compreender o EI na problematização e a condução ao CC na conversação das hipóteses para resolver o problema.

A segunda ação (2) colabora para ao EI, todavia é necessário expor que existem vários tipos de problemas que podem ser organizados para iniciar uma situação de EI, o mais comum e que envolve mais os estudantes é o problema experimental. A historicidade, H, pode ser compreendida, ao professor buscar na problematização inicial um problema com conceitos históricos, possibilitando o estudante pensar na evolução dos conhecimentos e na importância dos conhecimentos anteriores, ou seja, no seu conhecimento prévio ao organizar as hipóteses.

A terceira ação (3) ressalta a importância da historicidade, H, com a proposição das hipóteses. Esta que trata das ideias levantadas pelos estudantes, sobre o problema, pode ser testada experimentalmente e quando obtiverem êxito, terão a oportunidade de construir o conhecimento. Todavia, as hipóteses excluídas após o teste também são muito importantes nessa construção, pois é a partir do erro que os estudantes poderão ter confiança na hipótese não refutada. Assim, visto a importância desta ação podemos analisar que os três pilares podem ser compreendidos, o EC, relacionado à promoção de hipóteses, a historicidade, H, e o CC ao problematizar acerca das hipóteses refutadas.

No quadro 3, organizamos a análise da modalidade *Levantamento, análise e representação*, que é apresentada por oito ações numeradas de (4) a (11), conforme

Ação	Pilares
4 - Planejar e realizar atividades de campo (experimentos, observações, leituras, visitas, ambientes virtuais etc.);	EI, CC
5 - Desenvolver e utilizar ferramentas, inclusive digitais, para coleta, análise e representação de dados (imagens, esquemas, tabelas, gráficos, quadros, diagramas, mapas, modelos, representações de sistemas, fluxogramas, mapas conceituais, simulações, aplicativos etc.);	EI
6 - Avaliar informação (validade, coerência e adequação ao problema formulado);	EI, CC
7 - Elaborar explicações e/ou modelos;	CC, H
8 - Associar explicações e/ou modelos à evolução histórica dos conhecimentos científicos envolvidos;	CC, H
9 - Selecionar e construir argumentos com base em evidências, modelos e/ou conhecimentos científicos;	CC, H
10 - Aprimorar seus saberes e incorporar, gradualmente, e de modo significativo, o conhecimento científico;	EI, CC
11 - Desenvolver soluções para problemas cotidianos usando diferentes ferramentas, inclusive digitais.	EI, CC

a análise apresenta-se como a modalidade de maior importância na BNCC, visto a quantidade de ações descritas.

Quadro 3: Análise da Modalidade “Levantamento, análise e representação”

Fonte: Autoria Própria

A ação (4) quando realizada no planejamento do professor possibilita aulas instigantes, um dos focos do EI, pois ao introduzir os alunos nas diversas linguagens das Ciências é, na verdade, introduzi-lo na cultura científica. As atividades de campo descritas na BNCC, são os tipos diferentes de problemas que podem ser desenvolvidos em uma SEI, sendo assim pode-se potencializar o EI, e ao

sistematizar este conhecimento prático em atividades de sala de aula, como textos, pode-se desenvolver o CC.

A ação (5) mostra que a utilização de diversas formas de linguagem em sala de aula facilita o desempenho e entendimento dos estudantes nas Ciências Naturais, porém deve-se partir do professor a adequação do seu planejamento, substituindo atividades rotineiras por novas ferramentas. Como também, formação continuada acerca das ferramentas digitais, a qual os mesmos denotam dificuldades. Em uma SEI é preciso explorar novas atividades, com diversos materiais didáticos: revistas, jogos, vídeos, simulações, conforme propostos nesta ação. Sendo assim, o EI pode ser potencializado.

A ação (6) remete a refutação da hipótese no EI, ou seja, após desenvolver atividades acerca do problema levantado pensa-se e analisam-se as hipóteses elencadas inicialmente, por meio disso, ao indagar a refutação ou a não refutação de uma hipótese que poderemos demonstrar o CC e o EI.

A ação (7), (8) e (9) abordam um ponto importante no ensino de ciências, os modelos explicativos. Os modelos, auxiliam na mediação do CC, como também, pode-se abordar a concepção histórica dos conteúdos, apesar de estar enfatizado apenas na ação (8). Sendo assim, percebemos nestas três ações, que podem ser trabalhos conjuntamente, um acesso aos conceitos históricos. Ao avaliar e elaborar explicações previamente é necessário que se construam argumentos acerca das hipóteses inicialmente levantadas, fomentando o CC ao se questionar as hipóteses.

Na ação (10) a mediação do conhecimento científico pelo professor é uma das funções da escola, e deve-se desenvolver gradualmente, abordando aspectos da história e a filosofia da ciência. Por isso, categorizamos como pilares o CC descrito na ação e o EI ao aprimorar gradualmente os conhecimentos, e considerar as especificidades de cada escola e estudante.

A ação (11) complementa a ação (5) e a modalidade “*Descrição de problemas*”, pois para desenvolver uma ferramenta julga-se importante partir de um problema não resolvido, construir hipóteses, solucioná-las e refutá-las. Além disso, é necessária após a resolução de problemas que haja a sistematização do conhecimento construído, esta que pode ser realizada por meio da leitura de um

texto escrito pelos estudantes e problematizado no coletivo. Esses são os passos de uma SEI, e ao realizá-los, potencializamos o CC.

Nas aulas de Ciências, os estudantes devem estar familiarizados com todas as linguagens utilizadas no processo de atribuir significado científico. Para que haja uma progressão da enculturação, devem também se preocupar com a desenvoltura das habilidades de comunicação, sejam orais ou escritas, em uma perspectiva do discurso cientificamente correto (CARVALHO, 2013). No quadro 4, apresentamos a

Ação	Pilares
12 - Organizar e/ou extrapolar conclusões;	EI, CC, H
13 - Relatar informações de forma oral, escrita ou multimodal;	EI, CC, H
14 - Apresentar, de forma sistemática, dados e resultados de investigações.	EI, CC
15 - Participar de discussões de caráter científico com colegas, professores, familiares e comunidade em geral;	EI, CC
16 - Considerar contra-argumentos para rever processos investigativos e conclusões.	EI, CC

categorização dos pilares para a Modalidade de Ação “Comunicação” organizada em cinco ações numeradas de (12) a (16).

Quadro 4: Análise da Modalidade “Comunicação”

Fonte: Autoria Própria

A ação (12) deve ser realizada coletivamente, ao refutar as hipóteses. Na SEI já organizamos as conclusões sobre o problema abordado, sendo assim, esta ação já é contemplada se forem realizadas as etapas anteriores. Por isso, ao tirar conclusões sobre determinado conceito necessitamos dos conhecimentos anteriores fomentando o EI, CC e a historicidade, H.

A ação (13) complementa a ação (12), pois ressalta a importância de articular coletivamente todas as linguagens durante a mediação em sala de aula e contempla as especificidades de cada estudante. Categorizamos esta ação contemplando os três pilares, visto que, ao relatar informações, às carregamos com a nossa historicidade, ao compartilhar informações partimos de uma SEI e construímos nossa representação por meio do CC.

A ação (14) e (15) podem ser trabalhadas conjuntamente, pois ao apresentar as investigações promovemos discussões de caráter científico, ressaltando a importância de contemplar os diferentes materiais didáticos (mapa conceitual, infográfico, experimentos por investigação, textos, vídeos). Além disso, os resultados das investigações podem ser organizados e expostos para a comunidade em geral, potencializando assim, a sistematização de ideias, características do EI e CC.

Na ação (16) devemos considerar as hipóteses refutadas e analisá-las quanto à importância destas para as conclusões, visto que, todos os argumentos devem ser considerados válidos dentro do processo investigativo, e que o erro é parte da construção do conhecimento. Por isso, esta ação foi categorizada contemplando o EI ao considerar os contra-argumentos, e, CC ao rever os processos investigativos.

Ação	Pilares
17 - Implementar soluções e avaliar sua eficácia para resolver problemas cotidianos;	EI, CC
18 - Desenvolver ações de intervenção para melhorar a qualidade de vida individual, coletiva e socioambiental.	EI, H, CC

No quadro 5, categorizamos a Modalidade de Ação “Intervenção” esta compreende duas ações voltadas à atuação cidadã do estudante.

Quadro 5: Análise da Modalidade “Intervenção”

Fonte: Autoria Própria

A ação (17) é uma marca da ciência, pois a evolução científica acontece por meio da resolução de problemas sociais. Porém, no cotidiano escolar é importante ressaltar a avaliação acerca dos conhecimentos preestabelecidos, visto que, a ciência está em constante transformação. Julgamos importante, repensar sobre soluções aceitáveis, e não aceitáveis, possibilitando um ambiente investigativo (EI) e de construção de conhecimento (CC).

A ação (18) apresenta como foco a conscientização ambiental e o conviver coletivamente em sociedade, respeitando as individualidades de todos os seres (humanos, animais, vegetais). Esta ação deve ser contemplada em todos os componentes curriculares, para além de apenas fatores ambientais, visto a importância dos fatores sociais, econômicos, ambientais, políticos e históricos. Por

isso, categorizamos esta ação com os três pilares, EI ao desenvolver ações comunitárias; a H ao compreender a importância ambiental, social e política; e CC ao melhorar a convivência social.

A análise das modalidades de ação da BNCC nos possibilita compreender o novo olhar para a organização do processo de planejamento do ensino de Ciências da Natureza nas salas de aula. A ênfase nas atividades investigativas, no conhecimento científico e a na historicidade contempladas nesse trabalho demonstram a importância de conhecer as especificidades de cada pilar elencado, para que estes sejam potencializados durante o processo de ensinar e aprender nas escolas.

Preocupa-nos a não especificação da organização das ações, como também a falta de formação continuada para os docentes, pois, é papel do professor como elaborador de questões a potencialização da construção de novos conhecimentos, e com as mudanças curriculares transpor as ações descritas no documento para o dia a dia escolar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É importante ressaltar que este texto tem a intenção de esclarecimento das ideias acerca das Modalidades de Ação do ensino de Ciências da Natureza expressas no mais recente documento brasileiro, a Base Nacional Comum Curricular, não tem intuito de julgamento, mas de orientação, visto que, a base é um parâmetro nacional em que as escolas necessitam ter autonomia de adequar o currículo a sua realidade local.

Cabe ao professor, à equipe pedagógica e aos coordenadores o esclarecimento e análise de cada ação descrita nas modalidades, adequando-as ao seu planejamento diário. Como também, a compreensão dos termos enfatizados no documento, chamado por nós neste artigo de pilares, sendo eles a Alfabetização Científica, o ensino por investigação, o conhecimento científico e a historicidade dos conceitos.

No que diz respeito ao ensino das Ciências da Natureza percebe-se pouca ênfase no ensino por investigação, embora o documento mencione que o “processo

investigativo deve ser entendido como elemento central na formação dos estudantes" (BRASIL, 2017), e ressaltamos a importância de um entendimento dos estudantes sobre a Ciência e seus processos históricos, filosóficos, sociais, políticos, econômicos e não apenas fatos científicos isolados. A partir das observações deste texto, a formação de professores também se apresenta como de necessidade imediata para que estes estejam preparados para adequar os currículos a nova proposta, considerando a realidade local e os pilares.

A proposta epistemológica da BNCC, parece dar pouca atenção à historicidade dos conceitos. Fora dessa compreensão, como alertava Bachelard (2006), o fato científico, o conhecimento, é fixado em uma pedagogia sem história, como parece ser o caso do documento. Visto esta defasagem nossa intenção foi adequar às ações das modalidades incluindo a historicidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BACHELARD, G. **O racionalismo aplicado**. Rio de Janeiro: Zahar, 1977.
- BACHELARD, G. **A epistemologia**. Tradução de Fátima Lourenço Godinho e Mário Carmino Oliveira. Lisboa, Portugal: Edições 70, 2006.
- BOMBASSARO, Luiz Carlos. Racionalidade e Historicidade na epistemologia contemporânea. In: BOMBASSARO, Luiz Carlos. **As fronteiras da epistemologia: Como se produz o conhecimento**. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 1993. Cap. 2. p. 37-112.
- BRASIL, MEC, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**, Brasília: Secretaria da Educação Básica, 2017.
- CARVALHO, A. M. P. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.) **Ensino de Ciências por investigação: Condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013, cap. 1, p. 1-20.
- CHALMERS, A.F. **O que é ciência afinal?** Tradução: Raul Filker. Editora Brasiliense, 1993.

DELIZOICOV, D. **Problemas e problematização.** In: Pietrocola M. (Org). Ensino de Física: Conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora. Florianópolis: Editora da UFSC, 2001.

FLECK, L. **Gênese e o desenvolvimento de um fato científico.** Tradução: Georg Otte e Mariana Camilo de Oliveira. Belo Horizonte: Fabretactum, 2010. GRANDY, R. E; DUSCHL, R. A. Reconsidering the character and role of inquiry in schoolscience: Analysis of a conference. **Science and Education**, 16, p. 141-166, 2007.

KÖCHE, J. C. **Fundamentos de metodologia científica:** teoria da ciência e prática da pesquisa. 15. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1997.

LEITE, R.F. **Dimensões da alfabetização científica na formação inicial de professores de química.** Tese (Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática) - Universidade Estadual de Maringá. Centro de Ciências Exatas, 2015.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.13, n.3, p.333-352, 2008.

SASSERON, L.H. Ensino de Ciências por Investigação e o desenvolvimento de práticas: Uma mirada para a Base Nacional Comum Curricular. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v.18, n.3, p.1061-1085, 2018.