

Elementos investigativos na BNC Formação Inicial e suas relações com as Competências Científicas

Investigative elements in BNC Initial Formation and it's relations with Scientific Competencies

Jonas Souza Sodré

Universidade Estadual de Londrina

Email: jonas.souzasodre@uel.br

Andréia de Freitas Zompero

Universidade Estadual de Londrina

Email: andreiazomp@uel.br

Resumo

Este trabalho tem como objetivo principal, identificar elementos do ensino por investigação presentes na BNC Formação inicial, relativo às competências e habilidades a serem desenvolvidas pelos docentes, destacando a importância que o processo investigativo propicia aos professores ainda na formação inicial. Tal pesquisa é de abordagem qualitativa e de caráter documental. Neste caso, o documento analisado foi a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação), em que se buscou as aptidões necessárias à formação inicial docente, tanto gerais como as específicas, no intuito de elencar os elementos investigativos pertinentes à formação dos docentes. Das dez competências gerais, quatro faziam alusão à investigação e, das doze competências específicas, três se referiam a investigação e/ou a seus elementos, assim, ambas as competências puderam ser classificadas como competências procedimentais, competências epistemológicas, competências tecnológicas digitais, competências para as implicações CTSA, competências cidadãs e competência cognitivo-conceituais.

Palavras chave: formação docente, competências científicas, ensino por investigação

Abstract

The main objective of this work is to identify elements of research teaching present in BNC Initial Formation, related to the competences and abilities to be developed by teachers, highlighting the importance that the investigative process provides to teachers still in initial formation. This research is qualitative and documentary in nature. In this case, the document analyzed was the Common National Base for the Initial Training of Basic Education Teachers (BNC-Formação), in which the necessary skills for initial teacher training were sought, both general and specific, in order to list the elements investigations relevant to the training of teachers. Of the ten general competences, four alluded to research and, of the twelve specific competences, three referred to research and/or its elements, thus, both competences could be

classified as procedural competences, epistemological competences, digital technological competences, competences for the CTSA implications, citizen competences and cognitive-conceptual competence.

Key words: teacher training, scientific competences, research teaching

Introdução

Atualmente, em um mundo repleto de constantes mudanças nos mais diversos âmbitos da sociedade, compreender a ciência e as demandas que a cercam se constitui em algo de extrema importância para formação cidadã. Nesse caso, deve-se objetivar a formação científica dos estudantes, visto ser de real notoriedade tanto para o indivíduo como para a sociedade, à medida que entendam os processos que envolvem as ciências. Dessa maneira, pode-se pensar na formação dos discentes em termos de competências científicas a serem desenvolvidas.

De acordo com Rosseto (2013) competência científica é um termo polissêmico, mas é possível conceitualizá-la como a compreensão sobre ciência, o domínio e uso de conhecimentos científicos, e seus desdobramentos e aplicações em diferentes esferas da sociedade. Nesse sentido, competência científica é um processo dinâmico, assim como o próprio conhecimento científico e não único, isto é, podendo haver vários tipos de competências científicas. Consideramos que para as competências científicas serem desenvolvidas é necessário que práticas de investigação científica sejam oportunizadas aos discentes em todos os momentos de sua formação.

No que tange os processos de investigação científica, destaca-se claramente tanto sua existência como importância em documentos normativos como, por exemplo, na Base Nacional Curricular – BNC Formação que trata acerca da formação inicial dos professores, visando esclarecer e facilitar a implementação de tal abordagem por parte dos docentes em salas de aula.

Pode-se notar que a proposta investigativa se encontra presente, por exemplo, no capítulo III do referido documento que trata da organização curricular dos cursos destinados à Formação Inicial de Professores, a qual está em consonância com as aprendizagens prescritas na Base Nacional Comum Curricular da Educação Básica. O artigo VIII e inciso II destacam o compromisso com as novas metodologias e com outras atividades formativas que possibilitem ao futuro professor aprendizagens significativas em uma abordagem didático-metodológica relacionada com a BNCC, objetivando ao aperfeiçoamento da autonomia docente, da aptidão em resolver problemas, alinhados aos processos investigativos e criativos (BRASIL, 2019).

O uso da abordagem investigativa apresenta notáveis consequências, Cleophas (2016) esclarece em seu trabalho realizado com um conjunto de discentes de Ciências Naturais, que o emprego de atividades investigativas propiciou aos discentes se sentirem engajados e movidos a utilizar diferentes recursos, pondo em prática os elementos presentes no ensino por investigação, a saber, o levantamento das hipóteses, engajamento, reflexão e comunicação, de maneira que exprimiram seus conhecimentos prévios os quais emergiram durante a execução da proposta.

Com isso, estabelecemos como objetivo principal deste estudo identificar os elementos do ensino por investigação presentes na BNC Formação inicial, no que diz respeito às competências e habilidades a serem desenvolvidas pelos docentes destacando a importância que o processo investigativo propicia aos professores ainda na formação inicial.

Fundamentos teóricos

O ensino por investigação é apenas um caminho no processo de ensino e aprendizagem e é tido não como uma metodologia, mas sim, como uma abordagem didática. Por isso, está intrinsicamente relacionada ao trabalho que os professores realizam, podendo, dessa forma, estar associado a qualquer tido de recurso de ensino que esteja ao alcance com a condição de que o processo de investigação seja posto em prática, bem como também seja realizado pelos alunos a partir e por meio das orientações dadas pelo professor (SASSERON, 2015).

Nesse mesmo sentido, observa-se semelhante compreensão, no trabalho produzido por Leite, Rodrigues e Magalhães Junior (2015) os quais destacaram que atualmente, o ensino possui uma pluralidade metodológica que deve ser levada em consideração, e, se utilizando desta premissa, o professor pode articular suas aulas, de acordo com a realidade de seu público-alvo. Entretanto, no ensino investigativo, o ator principal do processo é o aluno, que sempre monitorado pelo professor, constrói o próprio conhecimento.

No que se refere aos cursos de licenciatura, o capítulo 4 da BNC formação inicial, ao mencionar especificadamente sobre este ponto, estabelece, no artigo 13 e inciso 5, as habilidades que os professores devem desenvolver no âmbito da sua formação em detrimento às atividades investigativas, afirmando que para que o aluno entenda o que tem que ser feito, este deve estar engajado nas atividades realizadas na escola (BRASIL, 2019).

Esse trecho do documento estabelece algo necessário no que tange os processos investigativos, pois para que haja a imersão visando a aplicação das práticas investigativas, é preciso haver também o engajamento dos alunos. A autora Sasseron (2015) ainda vem dizer que o engajamento dos estudantes nas atividades de investigação por meio das propostas trazidas pelo professor tem a capacidade de poder modificar uma atividade aparentemente processual em uma tarefa que garante o aprendizado sobre os conceitos e sobre ciências.

Um outro ponto a se considerar é no que se refere à autonomia dos alunos para participar diretamente da construção do próprio conhecimento, pois este posicionamento se mostra um divisor de águas entre uma educação que objetiva o protagonismo dos alunos e um ensino majoritariamente tradicional. Sabendo que a autonomia dos estudantes pode ser facilitada por meio do uso da abordagem investigativa, o ensino por investigação pode ser planejado utilizando diferentes níveis de abertura, ou seja, liberdade para que o aluno venha, buscar suas próprias respostas e conclusões sobre determinado conteúdo, seguindo uma sequência que norteará o seu progresso, isto é, a resolução de um problema autêntico, levantamento de hipóteses, confronto de hipóteses, observação de evidências e conclusão e, por fim, a discussão; isso contribui aos estudantes maior ou menor liberdade para dirigir as etapas do processo investigativo e, por conseguinte, pode instigar sua capacidade de promover o aprendizado nas ciências (PEDASTE *et al.*, 2015; SILVA; GEROLIN; TRIVELATO, 2018).

Este aprendizado nas ciências deve, antes de tudo, ser compreensível ao docente, bem como o entendimento dos conhecimentos e atitudes que se expressam nas competências científicas. Tais aptidões são claramente vislumbradas no trabalho elaborado por Zompero *et al.* (2022), os quais destacam a presença de sete categorias que compreendem o que sejam as competências científicas classificando-as em *competências procedimentais*, que são os conhecimentos referentes aos procedimentos e atitudes desenvolvidas na ciência; *competências epistemológicas*, que são as atitudes, os valores e as formas de se investigar os conhecimentos da natureza das ciências; *competências tecnológicas digitais*, são os conhecimentos e atitudes necessários para se apropriar dos meios de comunicação; *competências para as implicações*

CTSA, que são os conhecimentos atitudes e valores sobre os princípios das ciências e sua relação com a tecnologia, sociedade e meio ambiente; *competências para a promoção da saúde*, que são os conhecimentos, atitudes e valores para a compreensão e valorização da saúde tanto individual como coletiva; *competências cidadãs*, que são o conjunto de conhecimentos, atitudes, valores e habilidades para saber conviver de forma solidária e democrática levando em conta o conhecimento científico; e por fim, a *competência cognitivo-conceituais* que são os conhecimentos relacionados com teorias, princípios, leis e conceitos básicos científicos.

Uma atitude dos professores que pode favorecer a autonomia dos alunos é a aplicação de atividades que envolvem o uso de tecnologias a fim de que os estudantes possam estar ainda mais engajados nas atividades, visto que, os recursos tecnológicos, quando bem utilizados, podem servir como fortes aliados dos professores, principalmente quando o docente trabalha os conteúdos disciplinares em uma proposta investigativa. Mas para que isso de fato aconteça, deve haver a instigação por parte dos professores, buscando o aperfeiçoamento e manuseio desses recursos. Bittencourt e Albino (2017) dizem que estamos vivenciando uma nova realidade no mundo, isto é, a era da informação e da tecnologia, em que os alunos, professores, a comunidade escolar e a sociedade em geral, mudam constantemente sua maneira de pensar e agir.

Um dos desafios que tanto a sociedade como os estabelecimentos de ensino encontram neste momento foi a falta de conhecimento e preparo para lidarem com as mídias digitais de toda comunidade acadêmica. Esse pode ser um dos fatores que têm contribuído para que as novas tecnologias não sejam utilizadas. Outro fator, seria o grande avanço das tecnologias de informação a qual, diariamente, está em constante atualização. Todos estes fatores juntos teriam contribuído à uma para que as instituições de ensino não abraçassem como deveriam, a evolução e disponibilidade tecnológica (BITTENCOURT; ALBINO, 2017).

No entanto, diante destas constantes mudanças e as permanentes renovações que acontecem nas áreas da tecnologia, faz-se imprescindível a transformação dos modelos tradicionais de ensinar. Porém, para que o professor tenha apropriação sobre as dinâmicas da sala de aula e os processos de aprendizagem, é necessário que haja ações conjuntas, inclusive com as próprias Instituições de Ensino Superior (IES), objetivando no aluno, o reconhecimento das transposições e na maneira como as instituições veem o ensino, para possibilitem ao professorado, a significação da sua profissão como educador (ZOMPERO *et al.*, 2019).

Sendo assim, o ensino por investigação surge como uma estratégia pedagógica para que os professores articulem estratégias utilizando diferentes recursos a fim de promoverem um ambiente em que os alunos participem, de maneira ainda mais ativa, da construção do próprio conhecimento.

Metodologia

Esta pesquisa é de abordagem qualitativa e de caráter documental. Tal procedimento de pesquisa, recorre, na sua maioria, a fontes multiformes e dispersas, sem que haja um tratamento extensivo dos mesmos. Alguns exemplos de documentos analisados neste procedimento são: tabelas estatísticas, jornais, revistas, relatórios, documentos oficiais, cartas, filmes, fotografias, pinturas, tapeçarias, relatórios de empresas, vídeos de programas de televisão e outros (FONSECA, 2002). O documento analisado foi a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação), publicada em 20 de dezembro de 2019. Esse documento destaca as competências gerais e específicas, as habilidades a serem

desenvolvidas e os conhecimentos considerados indispensáveis pelo licenciando no que se refere aos panoramas intelectuais, físicos, sociais e emocionais de sua formação, tendo como objetivo final, as melhorias nos processos de ensino (BRASIL, 2019). Buscou-se no documento as aptidões necessárias à formação inicial docente, tanto gerais como as específicas, no intuito de elencar os elementos investigativos pertinentes à formação dos docentes, bem como classificar os elementos investigativos presentes nas competências gerais e específicas, do referido documento, nos pressupostos das competências científicas as quais são, *competências procedimentais, competências epistemológicas, competências tecnológicas digitais, competências para as implicações CTSA, competências para a promoção da saúde, competências cidadãs, e a competência cognitivo-conceituais*. As competências foram, de forma rápida, expressas, anteriormente quando referido o trabalho de Zompero *et al.* (2022).

Apresentação e análise dos dados

Na BNC formação inicial encontram-se dez competências gerais relacionadas a formação dos professores e, quanto às suas especificações, o documento normativo faz a apresentação de três grandes dimensões de competências específicas, sendo que, dentro destas competências específicas se encontram as habilidades que totalizam vinte e uma. Pode-se dividir a formulação deste trabalho em três etapas, a saber, a primeira se deu pela leitura detalhada de todas as competências mencionadas na BNC-Formação no intuito de buscar os elementos investigativos presentes em cada uma. Destacados os trechos que faziam alusão direta ou indireta à investigação e a seus elementos, isso, tanto para as competências gerais como para as específicas, avançou-se para a segunda etapa, em que se destacou os trechos que apresentam elementos investigativos, os quais, foram organizados em dois quadros, isto é, a que trata das competências gerais e o quadro que apresentada as atribuições específicas. No terceiro e último momento procedeu-se à classificação das competências selecionadas conforme Zompero *et al.* (2022).

O quadro 1 apresenta as competências selecionadas presentes na BNC - formação inicial, que fazem menção à investigação na formação dos licenciandos.

Quadro 1: Competências gerais que apresentam elementos investigativos

Competências Gerais Docentes
2. Pesquisar, investigar, refletir, realizar a análise crítica, usar a criatividade e buscar soluções tecnológicas para selecionar, organizar e planejar práticas pedagógicas desafiadoras, coerentes e significativas.
4. Utilizar diferentes linguagens – verbal, corporal, visual, sonora e digital – para se expressar e fazer com que o estudante amplie seu modelo de expressão ao partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos, produzindo sentidos que levem ao entendimento mútuo.
5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas docentes, como recurso pedagógico e como ferramenta de formação, para comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e potencializar as aprendizagens.
7. Desenvolver argumentos com base em fatos, dados e informações científicas para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns [...]

Fonte: Brasil (2019, p.13)

O quadro acima se refere às competências gerais que estão relacionadas a formação dos professores as quais se destacaram das demais seis competências que compõem o quadro geral apresentado no documento por apresentarem um vínculo direto ou indireto a uma proposta de ensino investigativa.

Já as competências específicas são divididas em três partes no documento, a saber, conhecimento profissional, prática profissional e o engajamento profissional. Em cada uma delas haverá as especificações e dentro destas, estarão as habilidades que se pretende que os licenciandos desenvolvam. Dessa forma, o quadro 2 apresenta as competências específicas as quais fazem menção à investigação para a formação dos licenciandos.

Quadro 2: Competências específicas para formação dos licenciandos

Competências Específicas	
1. Conhecimento profissional	
Competências específicas	Habilidades
1.1 Dominar os objetos de conhecimento e saber como ensiná-los	1.1.4 Reconhecer as evidências científicas atuais advindas das diferentes áreas de conhecimento [...]
1.2 Demonstrar conhecimento sobre os estudantes e como eles aprendem	1.2.1 Compreender como se processa o pleno desenvolvimento da pessoa e a aprendizagem em cada etapa e faixa etária, valendo-se de evidências científicas.
2. Prática profissional	
2.1 Planejar ações de ensino que resultem em efetivas aprendizagens	2.1.5 Realizar a curadoria educacional, utilizar as tecnologias digitais, os conteúdos virtuais e outros recursos tecnológicos e incorporá-los à prática pedagógica, para potencializar e transformar as experiências de aprendizagem dos estudantes e estimular uma atitude investigativa.

Fonte: Brasil (2019, p.13)

No quadro são apresentadas as competências específicas relacionadas com o ensino investigativo, bem como as habilidades relacionadas a cada uma. Após a identificação inicial das competências e habilidades que apresentavam elementos investigativos, procedeu-se às análises de cada uma no intuito de classificá-las em competências científicas com base na organização apresentadas por Zompero *et al.* (2022).

O quadro 3 apresenta e salienta a associação que existe entre o ensino por investigação e seus elementos que são mencionados na BNC-Formação inicial de professores, a saber, nas competências gerais e específicas, e a relação que se estabelece com as competências científicas. As competências da BNC-Formação inicial foram mencionadas apenas com o número de cada uma delas tal qual apresentadas nos quadros um e dois. Além disso, uma mesma competência da BNC-Formação inicial pode ser classificada em mais de um item das competências científicas por haver informações nos textos do documento normativo que se aplicariam a diferentes atribuições científicas.

Quadro 3: Relação das competências da BNC-Formação com as competências científicas.



Competências científicas	Competências gerais da BNC- Formação inicial	Competências específicas da BNC-Formação inicial
Competências Procedimentais	7	2.1 e 1.1
Competências Epistemológicas		1.1 e 1.2
Competências Tecnológicas Digitais	2 e 5	2.1
Competências para as Implicações CTSA	5	
Competências para a Promoção da Saúde		
Competências Cidadãs	4	
Competência Cognitivo-Conceituais		1.2

Fonte: Própria do autor

Acerca das competências mais amplas que reforçam as demandas da prática docente, o documento normativo aponta na competência geral dois que os professores devem, no âmbito da sua formação inicial, estar dispostos a pesquisar, investigar, refletir, realizar a análise criteriosa, utilizar-se da criatividade e buscar soluções das mais diversas, inclusive tecnológicas, para selecionar, organizar e planejar práticas pedagógicas que sejam desafiadoras, coerentes e significativas para os alunos (BRASIL, 2019).

Como demonstrado no quadro três a competência geral dois é compatível com as *competências tecnológicas digitais*, pois esta é definida como um conjunto de conhecimentos e atitudes necessários para utilizar os diferentes meios de comunicação e tecnologias digitais para buscar informações, aprendizagem possibilitando a compreensão da sociedade do conhecimento (ZOMPERO *et al.*, 2022).

Oportunizar aos alunos ainda em formação, práticas investigativas, dando-lhes este primeiro contato ainda na graduação, é sumamente importante. No trabalho de Silva e Campos (2017) que oportunizou o contato de atividades investigativas aos professores de Ciências, os pesquisadores chegaram à conclusão de que atividades dessa natureza permitiram aos licenciandos a manipulação e contato com distintos instrumentos, ao envolvimento sistemático com as atividades investigativas na busca de soluções para o problema proposto, além de favorecer o desenvolvimento da aprendizagem interdisciplinar dos discentes.

Seguindo esta mesma noção da utilização de novas tecnologias como recurso didático pedagógico, no que se refere às aptidões específicas 2.1 que descreve o planejamento de ações de ensino que resultem em efetivas aprendizagens, o documento é enfático quando se refere às habilidades que os futuros professores devem desenvolver, reiterando que devem realizar a curadoria educacional por meio das tecnologias digitais, apresentando conteúdos virtuais e recursos tecnológicos de maneira a incorporá-los em suas práticas, para potencializar e transformar as experiências de aprendizagem dos alunos e suscitar uma atitude investigativa (BRASIL, 2019). Assim, esta competência específica também se relaciona com a competência científica que trata sobre as *competências tecnológicas digitais*.

A competência geral de número cinco vem especificar também o uso das tecnologias afirmando que os discentes, ao criarem novos tipos delas, devem utilizá-las de maneira crítica, reflexiva e

ética na sua prática, como um valioso recurso pedagógico que visa a comunicação e a disseminação de informações, a fim de produzirem conhecimentos (BRASIL, 2019). Dessa maneira, essa competência também é compatível com as atitudes científicas que se referem às *competências tecnológicas digitais*, pois entre outras coisas, trata diretamente sobre a utilização de distintas tecnologias digitais necessárias para a prática docente (ZOMPERO *et al.*, 2022).

Esta competência, ao contrário das outras já mencionadas e que fazem referência direta às tecnologias e a importância que deve ser dada para sua implementação nas atividades escolares como recurso pedagógico, também vem ressaltar a criação dessas tecnologias e como deve ser o seu uso, a saber, com consciência e responsabilidade. Aqui, pelos contornos éticos e responsáveis do uso das tecnologias, dizemos que se relaciona também com a *competência para as implicações CTSA*, que especifica estreitas conexões com a tecnologia, sociedade e ambiente, a medida em que se toma decisões com base nas informações científicas e tecnológicas necessárias para a resolução de problemas (ZOMPERO *et al.*, 2022).

Em se tratando desta socialização do conhecimento e que este não deve ser trabalhado pensando apenas na individualidade, mas também na coletividade dos alunos, a competência geral quatro enfatiza as diferentes manifestações de linguagem que os alunos podem desenvolver, e que eles, os alunos, ao ampliarem seu modelo de expressão partilhando informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos, podem produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo, isto é, coletivo (BRASIL, 2019).

Esse caráter das diferentes manifestações de expressão da linguagem e comunicação dos licenciandos, se relaciona em grande parte com a comunicação, o qual, segundo Pedaste *et al.* (2015) é uma categoria que está inclusa no elemento investigativo discussão e está relacionada com a comunicação de novas aprendizagens, de resultados ou conhecimentos.

A competência científica que trata sobre as *competências cidadãos* é a que se relaciona ao entendimento desta competência geral quatro da BNC-formação, pois essa competência geral trata acerca das manifestações de linguagem, no sentido de saber expressar ideias e sentimentos em diferentes contextos, produzindo sentidos que levem ao entendimento mútuo. Tal pressuposto é a base norteadora das *competências cidadãos* que também destaca a importância de manifestar diferentes manifestações a fim de potencializar a compreensão do conhecimento científico.

Em se tratando deste compartilhar de informações, os discentes, ao serem confrontados por meio de indagações do tipo, precisam desenvolver a argumentação por meio da compreensão do conhecimento construído no decorrer das atividades sobre determinados assuntos, e, sobre isso, a competência geral sete, específica que devem desenvolver argumentos para formular e defender suas próprias ideias, pontos de vista e decisões de forma geral (BRASIL, 2019).

Ao entender o pressuposto de que o professor, ao longo de uma atividade investigativa, dá liberdade para que os alunos se expressem por meio dos seus argumentos já definidos, então, se torna claro que no processo investigativo, o professor toma diferentes atitudes e percorre distintos caminhos a fim de possibilitar que os estudantes construam entendimento acerca do fenômeno ou conceito científico que está em discussão. Esse processo a ser seguido pelo professor é muitas vezes guiado por objetivos distintos e que varia de professor para professor, mas que instauram e conduzem à argumentação. (FERRAZ; SASSERON, 2017).

O desenvolvimento da argumentação se relaciona com a última etapa do ensino por investigação elaborada pelo Pedaste *et al.* (2015), o qual é pertencente ao momento da discussão, quando os resultados estão sendo compartilhados com todos os participantes, de modo a promover também a socialização mútua por parte de todos os envolvidos na atividade.

A questão da argumentação, apresentada na competência sete, enquadra-se na categoria das *competências procedimentais* pois dentre a sua explicação se encontra a seguinte especificação, conhecimentos e práticas desenvolvidas na ciência que se reflete, por exemplo, na capacidade de formular e investigar problemas e hipóteses; assim como a documentar-se, tirar conclusões argumentar e tomar decisões individuais e coletivas sobre o mundo natural, entre outros (FERNANDES; SILVA, 2011).

A competência específica 2.1 que trata da dimensão da prática profissional, no que se refere às aptidões específicas de planejar ações de ensino que resultem em efetivas aprendizagens, também se relaciona com a competência científica das *competências procedimentais*. Pois detalha que a ação docente deve estar associada aos recursos desenvolvidos na ciência, e que promova uma atitude investigativa nos alunos (BRASIL, 2019).

Com relação as competências específicas, a 1.1 se refere a área do conhecimento profissional o qual pormenorizam o domínio dos objetos de conhecimento e saber como ensiná-los, se encontra habilidade de reconhecer as evidências científicas atuais advindas das diferentes áreas de conhecimento (BRASIL, 2019). Neste caso, se observa aqui a relação com duas competências científicas, pois a primeira metade desse trecho se refere ao fazer, isto é, como ensinar, o que também se relaciona como *competência procedimental*.

Porém, na segunda metade da competência específica 1.1 se observa que ela trata diretamente sobre a habilidade do reconhecimento das evidências científicas, neste caso, ela se correlaciona com outra competência específica, a qual será descrita a seguir, com ambas fazendo menção às evidências, e assim, sendo classificadas em outro grupo das competências científicas.

A outra competência específica que também se refere de forma direta ao reconhecimento das evidências é a que descreve o processo de aprendizagem por parte dos alunos, isto é, a competência específica 1.2, ao qual também se encontra como aptidão inerente do conhecimento profissional sendo descrita como a habilidade em compreender como se processa o pleno desenvolvimento da pessoa e a aprendizagem em cada etapa e faixa etária, valendo-se de evidências científicas (BRASIL, 2019).

Ao se referir à observação e obtenção de evidências no campo das ciências, se identifica uma estreita relação com as *competências epistemológicas* da ciência, que se refere às evidências científicas e sua confiabilidade, considerando como conhecimentos, atitudes e valores sobre as formas de investigação científica e pela revisão no estabelecimento do conhecimento considerado confiável (ZOMPERO *et al.*, 2022).

A análise e obtenção de evidências científicas a que se refere o documento está em consonância com uma etapa do ensino por investigação que se encontra na categoria de análise e interpretação dos dados obtidos, e esta, encontra-se associada ao elemento denominado de investigação, proposto pelo Pedaste *et al.* (2015).

Zanom e Freitas (2007) afirmam que essas atividades, favorecidas pelo professor, têm o objetivo de ir para além de simples observações diretas das evidências e da manipulação dos materiais, mas também devem oportunizar cenários ideais para que os alunos possam levantar e testar suas ideias e/ou suposições sobre os fenômenos científicos a que são expostos. Assim, as evidências são um ponto importante no ensino investigativo de ciências pois é por meio delas que os estudantes poderão confirmar ou refutar suas hipóteses, fazendo com que possam avançar no processo investigativo.

E por fim, a competência específica 1.2 que se refere à demonstração de conhecimento sobre os estudantes e como eles aprendem tendo como habilidades a compreensão de como se

processa o desenvolvimento da pessoa e a aprendizagem em cada etapa e faixa etária, valendo-se de evidências científicas (BRASIL, 2019), tem um caráter processual e explicativo.

A *competência cognitivo-conceituais* se refere a este caráter de compreensão e de explicação, detalhando que é o entendimento dos conhecimentos relacionados com teorias, princípios, leis e conceitos básicos científicos. Em outras palavras, o professor precisa desenvolver nos alunos, a capacidade de saberem reconhecer e explicar os fenômenos das ciências, porém isso não ocorre da noite para o dia, mas dependerá, entre outras coisas, da faixa etária dos alunos, e por isso se constitui como algo processual, em que cada vez mais serão expostos a eventos mais complexos buscando o desenvolvimento cognitivo dos estudantes.

Para concluir essa discussão é necessário destacar um caráter geral sobre a BNC formação, pois, embora sendo o documento que rege o currículo de formação inicial, apresenta determinados equívocos, nesse sentido, concordamos com Tiroli e De Jesus (2022) que a ênfase em competências e habilidades pode trazer um caráter meramente técnico e simplista à formação.

Nessa perspectiva, é imperativo o abandono desta compreensão limitada da formação docente para uma que a contemple em toda sua complexidade e profundidade para chegar a um entendimento mais próximo do significativo papel da educação e da práxis para uma formação crítica e transformadora da realidade.

Conclusões e implicações

Neste estudo é possível concluir que há competências gerais e específicas, as quais são identificadas na BNC formação inicial de professores, com um caráter investigativo e que deve guiar a prática docente. Essas atitudes investigativas também apresentam atribuições que as caracterizam e norteiam como competências científicas. Tal fato representa importante ressonância nas significações para os discentes a respeito do conhecimento científico, pois entenderão não apenas os conceitos essenciais das ciências, mas também a base da sua aplicação no cotidiano de cada um.

Foi considerada a importância das atribuições científicas na formação inicial dos professores e como essas atividades poderão influenciar na sua prática pedagógica visando o aprimoramento do saber a respeito das ciências e dos processos que a norteiam, dando a compreender aos licenciandos que esses princípios básicos não estão longe da compressão de cada um, mas acessível a todos.

A proposição de um ensino investigativo, principalmente nas disciplinas que envolvem as ciências da natureza, demonstra a preocupação de tornar os alunos mais participativos do seu processo de aprendizagem e também valorizar o entendimento que se tem atualmente sobre o relacionamento bidirecional, isto é, o fator professor-aluno, que considera o estudante não mais aquele indivíduo inerte na sala de aula, mas sim, como aquele que está em constante atividade e é ator principal deste processo.

Assim, para que esse entendimento seja concretizado, é preciso prezar pela formação dos docentes e por um esforço mútuo e contínuo, de modo que cada setor da escola e do sistema que a preside, tenha sua participação a fim de promover um ensino nas ciências que leve à formação integral do cidadão.

Agradecimentos e apoios

Quero agradecer ao apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior Brasil (CAPES) pela ajuda financeira.

Referências

- BRASIL. Resolução CNE/CP N° 2, de 20 de dezembro de 2019. Ministério da Educação. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação). Brasília, 20 de dezembro de 2019, p. 20. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2019-pdf/135951-rcp002-19/file>. Acesso em: 20 ago. 2022.
- BITTENCOURT, P. A. S.; ALBINO, J. P. O uso das tecnologias digitais na educação do século XXI. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 12, n. 1, p. 205–214, 2017. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/9433>. Acesso em: 24 ago. 2022.
- CLEOPHAS, M. das G. Ensino por investigação: concepções dos alunos de licenciatura em Ciências da Natureza acerca da importância de atividades investigativas em espaços não formais. **Revista Linhas**, Florianópolis, v. 17, n. 34, p. 266 - 298, 2016. Disponível em: <https://www.revistas.udesc.br/index.php/linhas/article/view/1984723817342016266>. Acesso em: 16 ago. 2022.
- FERNANDES, M. M.; SILVA, M. H. S. O trabalho experimental de investigação: das expectativas dos alunos às potencialidades no desenvolvimento de competências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S. l.], v. 4, n. 1, 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4095>. Acesso em: 1 out. 2022.
- FONSECA, J. J. S. Metodologia da pesquisa científica. Fortaleza, 2002.
- LEITE, J. de C.; RODRIGUES, M. A.; MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. de O. Ensino por investigação na visão de professores de Ciências em um contexto de formação continuada. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 8, n. 2, p. 42-46, 2015. Disponível em: <https://revistas.utfpr.edu.br/rbect/article/view/2958/1990>. Acesso em: 16 ago. 2022.
- FERRAZ, Arthur Tadeu; SASSERON, Lúcia Helena. Propósitos Epistêmicos para a Promoção da Argumentação em Aulas Investigativas. **Investigações em ensino de ciências**, v. 22, n. 1, p. 42-60, 2017. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/b622/c0380dda3856b314fc70349b1232ad35fa11.pdf>. Acesso em: 18 set. 2022.
- PEDASTE, *et al.* Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review*. v. 14, p. 47–61, 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1747938X15000068>. Acesso em: 18 set. 2022.
- ROSETTO, Marcia. Competência em informação e competência científica-um estudo de caso apoiado em construção metodológica qualitativa. In: **Anais Congresso Brasileiro de Biblioteconomia, Documentação e Ciência da Informação-FEBAB**, XXV, 2013, Florianópolis-SC. Anais [...] Florianópolis: CBBBD, 2013. p. 3479-3494. Disponível em: <https://portal.febab.org.br/cbbd2019/article/view/1510>. Acesso em: 06 out. 2022.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 17, p. 49-67, 2015. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/epec/a/K556Lc5V7Lnh8QcckBTTMcq/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 17 ago. 2022.

SILVA, M. S. da; CAMPOS, C. R. P. Atividades investigativas na formação de professores de ciências: uma aula de campo na Formação Barreiras de Marataízes, ES. **Ciência & Educação**, Bauru, [online]. 2017, v. 23, n. 3, p. 775-793. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/zxrVcnPRkzs6TgBJDMvqkCj/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 24 ago. 2022.

SILVA, M. B. e; GEROLIN, E. C.; TRIVELATO, S. L. F. A Importância da Autonomia dos Estudantes para a Ocorrência de Práticas Epistêmicas no Ensino por Investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S. l.], v. 18, n. 3, p. 905–933, 2018.

Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4817>. Acesso em: 17 ago. 2022.

TIROLI, L. G.; DE JESUS, A. R. Tensões e embates na formação docente: perspectivas históricas e análise crítica da BNC-Formação e BNC-Formação continuada. **Olhar de Professor**, [S. l.], v. 25, p. 1–24, 2022. Disponível em:

<https://revistas.uepg.br/index.php/olhardeprofessor/article/view/20732>. Acesso em: 31 jan. 2023.

ZANON, D. A. V.; DE FREITAS, D. A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem. **Ciências & Cognição**, v. 10, n. 11, 2007. Disponível em:

<http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/622/404>. Acesso em: 18 set. 2022.

ZOMPERO, A. de F. *et al.* Ensino por investigação e aproximações com a aprendizagem baseada em problemas. **Debates em Educação**, [S. l.], v. 11, n. 25, p. 222–239, 2019.

Disponível em: <https://www.seer.ufal.br/index.php/debateseducacao/article/view/7740>. Acesso em: 24 ago. 2022.

ZOMPERO, A. de F. *et al.* Competencias científicas en los currículos de Ciencias Naturales: estudio comparativo entre Brasil, Chile y Colombia. **Praxis & Saber**, v. 13, n. 34, p. 17, 2022. Disponível em:

https://revistas.uptc.edu.co/index.php/praxis_saber/article/view/13401/12108. Acesso em: 13 set. 2022.