



O PENSAMENTO CRÍTICO NO CONTEXTO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: UM ESTUDO COM FUTUROS PROFESSORES DE CIÊNCIAS

CRITICAL THINKING IN THE CONTEXT OF SCIENTIFIC LITERACY: A STUDY WITH FUTURE SCIENCE TEACHERS

Alessandro Augusto de Barros Façanha

abfacanha@gmail.com

Professor Adjunto da Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Renan Cirne Chianca

renan04cirne@gmail.com

Universidade Federal do Rio Grande do Norte/CERES/Caicó – Iniciação científica

Clara Patrícia Félix

clara.patriciafelix@hotmail.com

Universidade Federal do Rio Grande do Norte/CERES/Caicó – Iniciação científica

RESUMO

Este estudo revela os resultados de uma investigação acerca do conhecimento profissional de futuros professores de Ciências sobre a habilidade do pensamento crítico e sua relação com contexto da alfabetização científica, com o intuito de se discutir a formação desses professores no âmbito de sua profissionalidade no que corresponde à compreensão sobre o pensamento crítico como uma habilidade cognitiva necessária para ensinar ciências e promover alfabetização científica em aulas de Ciências. Foi realizado um estudo de natureza descritiva com estudantes de Pedagogia de uma universidade pública de referência da formação de professores e nas pesquisas que envolvem o ensino das ciências. Os resultados, apesar de circunscritos ao estudo em questão, auxiliam na compreensão do processo de formação de professores e demonstram, dentre outras constatações, a fragilidade da formação no contexto do ensino das Ciências, bem como um descompasso entre a profissionalidade e as necessidades atuais para a promoção da alfabetização científica nos anos iniciais da educação básica.

PALAVRAS-CHAVE: formação de professores, ensino de Ciências, pensamento crítico.

ABSTRACT

This study reveals the results of an investigation about the professional knowledge of future science teachers about the skill of critical thinking and its relation to the context of scientific literacy, in order to discuss the training of these teachers in the scope of their approach in what corresponds to the understanding of critical thinking as a cognitive skill needed to teach science and promote scientific literacy in science classes. A descriptive study was carried out with students of Pedagogy of a public university that is a reference in teacher's formation and researches involving Science teaching. The results, although limited to the study in question, help us to understand the process of teacher education and show, among other findings, the

fragility of training in the context of science education as well as a mismatch between professionalism and current needs for the promotion of scientific literacy in the early years of basic education.

KEYWORDS: teacher training, science teaching, critical thinking.

INTRODUÇÃO: O CONTEXTO DA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA

As últimas décadas dos anos 90 e o início dos anos 2000 se consolidaram como a era da informação. Neste período, dado o advento das tecnologias, da inovação e dos avanços sociais e políticos, se estabeleceu no contexto da educação científica um período de intensas transformações, dentre as quais se destacam a elaboração de novos paradigmas que reafirmam a necessidade de se formar o indivíduo para o exercício da cidadania e resolução de problemas oriundos do desenvolvimento, em que se torna imprescindível a formação do pensamento crítico.

Essas transformações geram demandas para o ensino das Ciências que convergem para uma educação científica contextualizada, apta a resolução de problemas, inserida nas questões de desenvolvimento, sustentabilidade e, sobretudo, do desenvolvimento da capacidade de pensar cientificamente frente aos desafios contemporâneos. Nesse sentido, se torna imprescindível, desde os anos iniciais da educação básica, um ensino que promova a formação das habilidades cognitivas, dentre as quais se destaca a formação do pensamento crítico. Conforme os debates atuais, pensar criticamente consiste em uma habilidade intimamente relacionada ao processo de aprendizagem em seu sentido amplo, pois é uma habilidade inerente à tomada de decisão, resolução de problemas e compreensão da realidade (MOON, 2005).

Além disso, se alinha ao paradigma da alfabetização científica, que prevê a formação de um sujeito ativo perante a realidade e capaz de explicar os fenômenos e interpretá-los à luz do conhecimento científico, a fim de formar um juízo de valor acerca da aplicação do conhecimento científico no cotidiano.

No âmbito da formação de professores, se enfatiza o olhar sobre a atuação de pedagogos, uma vez que são estes os profissionais que iniciam o processo de educação científica desde os anos iniciais da educação básica, conforme expresso em suas diretrizes curriculares e orientações de atuação.

Art. 5º O egresso do curso de Pedagogia deverá estar apto a: (...) VI - ensinar Língua Portuguesa, Matemática, **Ciências**, História, Geografia, Artes, Educação Física, de forma interdisciplinar e adequada às diferentes fases do desenvolvimento humano. (BRASIL, 2006; p. 2. *grifo nosso*).

Os pedagogos são, portanto, os profissionais da educação que primeiro se responsabilizam pelo processo de educação científica dos cidadãos, atuando no ensino das ciências a partir dos anos iniciais do Ensino Fundamental. No entanto, apesar de pertencer ao campo da profissionalidade docente a inserção da educação científica no rol dessas competências e atribuições profissionais, tal conhecimento esbarra muitas vezes em processos de formação frágeis, que negligenciam em termos curriculares uma visão mais ampla das ciências e de seus atributos à docência.

Evidências revelam um universo contraditório onde, apesar de lhe estarem atribuídas essas obrigações, a realidade expõe experiências formativas com lacunas em termos de conhecimentos profissionais necessários a este exercício, como, por exemplo, fragilidades no campo da formação conceitual, epistemológica e metodológica do ensino de Ciências, acarretando em uma descontextualização dos currículos em relação ao modelo científico

necessário para a atuação docente. Isto ocasiona um déficit em relação às didáticas das ciências, principalmente quando relacionadas às habilidades cognitivas como o pensamento crítico (OVIGLI e BERTUCCI, 2009; OJA e BASTOS, 2013; DUCATTI-SILVA, 2005).

Distorções dessa natureza reproduzem lacunas históricas no processo de educação com vias à alfabetização científica, que comprometem, para além do ensino de Ciências, a profissionalização do docente, tanto no sentido de sua profissionalidade como em seu contexto didático e pedagógico em relação à didática das ciências.

Este estudo investiga as relações entre o processo de formação dos pedagogos e o conhecimento profissional sobre a habilidade do pensamento crítico no contexto da alfabetização científica, a fim de se estabelecerem relações entre a profissionalidade e o ensino das Ciências. Se desenvolveu a partir das seguintes questões de estudo: *qual o conhecimento profissional do futuro pedagogo sobre a habilidade do pensamento crítico? O licenciando de pedagogia relaciona a formação do pensamento crítico como uma necessidade para o ensino das Ciências? Qual a percepção dos futuros pedagogos sobre a importância do pensamento crítico no contexto da alfabetização científica?*

Como desdobramento, discute o processo de formação em termos da profissionalidade e os fundamentos da habilidade do pensamento crítico à luz do processo de alfabetização científica no ensino das Ciências.

1. O PENSAMENTO CRÍTICO NO ENSINO DAS CIÊNCIAS

A educação brasileira, sobretudo após a configuração dos normativos legais e dos parâmetros curriculares, incorporou a tendência do ensino pautado em competências e habilidades que, dependendo do paradigma que utilize, pode ser alvo de críticas, como as feitas por Duarte (2003), uma vez que esta concepção pode culminar em práticas utilitaristas da educação, exacerbando o viés tecnicista e reprodutor que acompanha a compreensão das competências a partir da lógica de saber-fazer descolado de um esboço epistemológico.

Porém, em contraponto ao modelo do racionalismo técnico e alinhado ao enfoque epistemológico da psicologia histórico-cultural, também há a percepção da educação e do desenvolvimento a partir das habilidades - no entanto, não como uma competência do saber-fazer exclusivo, e sim atrelada à formação de funções psicológicas superiores, ao aprendizado e ao desenvolvimento cognoscitivo.

Particularmente, esta será a orientação para a compreensão do conceito de habilidade para este estudo, o qual segue a perspectiva de que as habilidades estariam relacionadas a esquemas psíquicos da compreensão e do pensamento que assumem uma dimensão psicológica da atividade. De acordo com Leontiev (1978), se configuram como uma ação executada de forma consciente e dirigida à realização de objetivos que, mediante uma necessidade e uma orientação, conduzem à formação de estruturas funcionais da psique.

Neste sentido, a habilidade do pensamento crítico se esboça a partir de uma categoria estruturante do pensamento humano, que não só possibilita uma amplitude da capacidade de aprender, como também subsidia a aquisição de áreas do conhecimento que integram o pensamento e as estratégias de aprendizagem, cujo embasamento filosófico deriva da educação maiêutica oriunda da filosofia aristotélica e do pensamento socrático que viam na crítica e na reflexão ideias e condições fundamentais para a emancipação do homem (TITTLE, 2011).

No campo educacional, tais concepções ganharam força na atualidade, pois, para além do contexto filosófico, incorporam uma perspectiva que interpreta o pensamento crítico como um profundo desenvolvimento do aprendizado humano (MOON, 2005).

No âmbito da educação científica, esta concepção também se encontra presente quando se tomam como referência os normativos brasileiros que conferem as diretrizes e os marcos

legais da educação. Observando, por exemplo, o atual texto da base nacional curricular comum (BRASIL, 2015), se verificam referências ao pensamento crítico e das habilidades cognitivas relacionadas ao conhecimento necessário para ensinar e aprender ciências. Nestes documentos, o pensamento crítico se expressa como o desenvolvimento da análise crítica e do pensamento reflexivo como função para a tomada de decisão, a interpretação dos fenômenos e a compreensão cotidiana.

Como competências do ensino das Ciências: exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a **análise crítica**. (...) ao longo do Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do **letramento científico**¹, 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, 2015, p.11, 321, grifo nosso).

Essa importância tem origem no contexto educacional no final do século XX e início de século XXI, a partir da mudança de perspectiva e da crítica ao modelo técnico racionalista que enfatizava a memorização, a recepção e a reprodução dos conceitos. Dessa forma, como paradigma educacional, orientações voltadas para a aquisição conceitual de forma ativa, com estratégias de busca para resolução de problemas, contextualização e uso do pensamento de forma crítica e reflexiva (SAVIANI, 2006).

Em meados da década de 80, alinhando a lógica ao desenvolvimento e a incorporação de uma epistemologia do conhecimento como paradigma do ensino ativo, surgem os primeiros passos em direção à importância do pensamento crítico como um pressuposto do ensino das Ciências e sua contribuição na formação de cidadãos inseridos no contexto da sociedade que se apresentava. Como relata Boisvert (1999 apud VIEIRA, TERNEIRO-VIEIRA e MARTINS, 2011), fruto de uma construção gradual e dialética, o pensamento crítico enquanto paradigma evoluiu em três fases distintas, que culminaram com a sua atual consolidação no discurso educacional contemporâneo. A partir de uma concepção ingênua, onde era visto como um fim em si mesmo, passando por uma fase de modelagem na perspectiva da educação baseada na resolução de problemas e, por fim, consolidando-se como um processo multidimensional de aprendizado.

Atualmente, o pensamento crítico se configura como uma condição necessária à educação em seu sentido amplo; para o cotidiano social, político e para a cidadania, pois promove um reordenamento do pensamento em direção à autonomia e reflexão. Nas ciências, caracteriza-se como uma matriz essencial para a formação do cidadão no contexto da sociedade contemporânea (BROWN, 1998; VIEIRA, 2005). Do ponto de vista epistemológico, para além da concepção de uma nova habilidade em educação, surge como uma discussão conceitual, didática e metodológica, pois incorpora na formação do indivíduo, além de atributos do desenvolvimento cognitivo, multidimensões de convívio, reflexão e atuação na sociedade, caracterizando-o, assim, como um processo do desenvolvimento humano (VIEIRA, TERNEIRO-VIEIRA e MARTINS, 2011).

Como destaca Sanmartí (2007), um pressuposto para aprender e ensinar ciências, pois, a educação científica supõe apropriar-se da linguagem da ciência, que leva a novas formas de

¹ O Termo "literacy", do anglosaxão, não apresenta uma tradução similar para o português, desta forma, em consonância com o relatório do INEP/2006, apresenta-se de modo a designar "alfabetização" científica, uma vez que, aborda o conceito de competência científica, com as dimensões das habilidades, atitudes e competências. No entanto, apesar de contextos distintos, em alguns estudos, o termo é tratado conceitualmente como "letramento científico", mesmo não guardando entre si uma relação linguística e semântica de sinonímia. (TEIXEIRA, 2013)

ver, pensar e falar sobre os fatos e fenômenos da natureza, diferente das formas cotidianas de ver, pensar e falar tudo o que facilita o acesso à cultura científica.

2. PENSAMENTO CRÍTICO, ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E PROFISSIONALIDADE

Conforme mencionado anteriormente o termo alfabetização científica não traz consenso conceitual em virtude de algumas divergências léxicas entre diferentes idiomas que ora designam como alfabetização, ora como letramento, a depender da origem geográfica de quem o utiliza. No entanto, mesmo com essa aparente dissonância em função da denominação, há um consenso semântico que configura que a alfabetização/letramento científico é a capacidade de empregar o conhecimento científico para explicar fenômenos científicos, tirar conclusões baseadas em evidências, ter consciência das aplicações científicas no cotidiano e atuar na sociedade de forma crítica (OCDE, 2015).

Constata-se, assim, que a incorporação do pensamento crítico no contexto da alfabetização científica ocorre em função da compreensão da ciência como um conhecimento aplicado ao cotidiano e presente nas tomadas de decisão de forma crítica no sentido de sua validade. Como destacam Tenreiro-Vieira e Vieira (2013), no sentido da tomada de decisão e resolução de problemas de maneira que se amplifique a participação social dos indivíduos.

Tal compreensão torna-se premente visto que amplia o significado das interpretações isoladas sobre o pensamento crítico em si, passando a perceber sua importância associada ao objetivo atual da educação científica no contexto da sociedade tecnológica moderna; pois, como explica Tenreiro-Vieira (2004), o uso do pensamento crítico se associa ao pensamento lógico e à validação das ideias em um contexto, o que dispõe de um sentido para a aplicação do conhecimento científico.

Assim, atuar como um sujeito alfabetizado cientificamente possibilita pensar criticamente o mundo através de uma educação científica que permita relacionar-se com as questões e problemáticas de maneira ativa, participativa, onde o indivíduo atua na e sobre a sociedade interpretando os fenômenos com um juízo de valor que o torna apto a tomar as melhores decisões. Estes fatos já são substanciados em muitos estudos que correlacionam o pensamento crítico e a educação científica. Como refere o próprio Conselho Internacional de Ciências (ICSU, 2011), pensar de forma crítica proporciona aos cidadãos as ferramentas necessárias para o debate racional e a tomada de decisão esclarecida sobre questões socialmente relevantes que envolvem a ciência e a tecnologia.

Além disso, pensando nos dispositivos de proficiência da educação científica – PISA, SAEB, ENEM –, o pensamento crítico se materializa em função das competências científicas que determinam o conhecimento do conteúdo, dos procedimentos e da compreensão lógica associadas aos conceitos científicos e seu processo de aprendizagem.

Nesse sentido, se percebe a relação entre o pensamento crítico e a educação científica como uma proposta a ser alcançada, visto que as matrizes de referências dos exames de proficiência são balizadores importantes dos conteúdos curriculares previstos e esperados para uma educação científica plena. No entanto, a justificativa para essa inserção crítica no ensino de Ciências não reside nos exames de avaliação: ao contrário, o pensar criticamente responde a um pressuposto orientado para educação científica, o qual é materializado na perspectiva dos exames.

Fica subentendida essa importância de maneira implícita, quando se espera dos egressos da educação básica que, ao fim de seus estudos de Ciências, os mesmos estejam aptos a pensar criticamente por meio de correlações conceituais, compreensão de significados, extrapolação de conceitos e contextualização dos mesmos, reflexão e argumentação bem como o uso da aplicação desse conhecimento para a resolução de problemas, pois tais competências se alinham aos conceitos chave do pensar criticamente em função de uma

alfabetização científica, uma vez que pessoas cientificamente letradas estão melhor habilitadas a compreender e a participar em discussões sobre o novo mundo tecnológico em rápida mudança. Nesta ótica, o pensamento crítico configura-se como uma das finalidades da educação em ciências integrada em correntes como “ciência para todos”, “alfabetismo científico crítico” e “literacia científica” (VIEIRA, 2003).

Como intersecção dessas ideias até aqui defendidas situa-se a escola, o ensino e a formação dos professores das Ciências no que se relaciona à profissionalidade docente. Afinal, como explicam Osborne e Dillon (2008), a ciência escolar precisa fornecer uma educação científica e não um treinamento pré-profissional voltado apenas aos que desejam seguir a carreira científica. Reiteram que a ciência deve ser ensinada como um componente curricular da cultura, onde os indivíduos sejam capazes de compreender as práticas e processos das ciências e correlacioná-los às questões da sociedade contemporânea.

Salienta-se que a ciência deve deliberar sobre questões sociais onde os futuros cidadãos possam se educados para serem consumidores críticos do conhecimento científico, pois a *literacia científica* só faz sentido se fizer parte de um conhecimento que subsidie o pensamento crítico, aonde a educação em ciências, numa perspectiva de *literacia científica*, poderá ajudar os indivíduos a compreender os problemas do mundo e a contribuir para a construção de propostas de resolução e cursos de ação que permitam minorá-los. Poderá, igualmente, estimular as pessoas a usar informação e formas de pensar, incluindo o pensar de forma crítica, para a tomada de decisão esclarecida e racional, para a resolução de problemas e para a participação ativa e responsável numa sociedade democrática (TENREIRO-VIEIRA, 2014).

No campo da didática das Ciências Naturais, esta concepção do pensamento crítico como categoria e habilidade para o ensino e aprendizado de ciências vem ganhando força e se ampliando em número e qualidade de pesquisas, as quais já o apontam, senão como consenso, mas como um importante aspecto a ser inserido na formação de professores e no processo de educação científica, perfazendo inclusive o corpo da profissionalidade docente no âmbito do ensinar a ensinar como tarefa de formação. Nesse contexto, a formação inicial situa-se como um itinerário organizado pedagogicamente para desenvolver conhecimentos, habilidades, atitudes e competências, necessárias para o início da atividade de ensino como profissão (RAMALHO; NUÑEZ; GAUTHIER, 2004).

Darling-Hammond e Muñoz (2001) diz que a aprendizagem dos alunos depende, principalmente, do que os professores conhecem e do que podem fazer. Nessa conjuntura, são necessárias ações que conjuguem de forma sistematizada e alinhada as ações de natureza curricular, de formação de professores, de cunho metodológico e didático estruturais na escola (OSBORNE E DILLON, 2008), capazes de reorientar o contexto das avaliações em ciências, além de métodos inovadores de ensino das Ciências e, criticamente, fornece oportunidades de desenvolvimento profissional necessárias para os professores adaptarem e transformarem as suas práticas.

No caso específico dos pedagogos oriundos dos atuais cursos de pedagogia, regidos pelos normativos da Resolução nº 1 do CNE/MEC de 2006, cabe aos egressos dessas licenciaturas uma ampla atuação no aspecto do ensino das Ciências. Afinal, são eles, os pedagogos, os responsáveis pela inserção, desde a educação infantil até os primeiros anos do ensino fundamental, no letramento das ciências, no que tange aos aspectos conceituais e atitudinais, desta feita, inseridos no contexto do pensamento crítico e suas aplicações na educação científica.

Nesta perspectiva, assim como as demais competências profissionais essenciais ao desenvolvimento profissional docente, o conhecimento profissional acerca do pensamento crítico se insere no contexto da formação docente como um marco atual no âmbito da profissionalização, pois, como situam Ramalho, Núñez e Gauthier (2004), a profissionalização tem dois aspectos que constituem uma unidade: um interno, denominado profissionalidade, e

outro externo, o profissionalismo. Assim, a profissionalização se estrutura em torno dessas duas dimensões de forma nuclear para a construção de identidades profissionais.

Nesse sentido, as competências científicas, dentre as quais a aquisição do pensamento crítico no rol das habilidades docentes, corrobora, sobretudo, na formação para o ensino das Ciências como um propósito de profissionalização. Como destaca Maiztegui et al (2000), a formação de professores de Ciências em Iberoamérica, no contexto do século XXI, deve associar as inovações educativas a uma correta formação docente, que integre a formação científica ao preparo pedagógico, superando a dicotomia entre o conteúdo e as habilidades didáticas trabalhando de forma dialética as relações entre o conhecimento científico e como ensinar esse conhecimento.

Cumprindo os fins dessa pesquisa, adota-se como marco referencial do pensamento crítico seu conceito como uma habilidade cognitiva (SOLBES E MERCHÁN, 2013), e ao mesmo tempo, uma categoria inerente ao processo de formação de professores de Ciências no âmbito dos atuais pressupostos da Didática das Ciências Naturais, que caracterizam esse universo como um propósito e um paradigma profissional que integra saberes profissionais, hábitos, reflexões, rotinas e múltiplas teorias de natureza didática e cognitiva (PURLÁN et al, 1998).

3. DELINEAMENTO DO ESTUDO: UM APORTE METODOLÓGICO

O estudo retrata uma investigação realizada com 18 licenciandos do curso de Pedagogia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, campi de Caicó/RN, na disciplina de metodologia do ensino das Ciências, dos quais 11% eram homens, 89% mulheres e cuja média de idade era de 23,55 anos. Em relação à origem escolar dos participantes, 78% são oriundos da escola pública, enquanto 22% ingressaram na universidade advindos de escolas da rede privada de ensino.

Utilizou-se como estratégia de investigação a pesquisa descritiva, pois, de acordo com a definição de Mezquita e Rodríguez (2009), no campo da pesquisa pedagógica permite observar, registrar e interpretar um fenômeno em seu espaço temporal presente e se traçar conjecturas e relações com variáveis que possibilitem um diagnóstico.

Dessa forma, como o objetivo se delimitava a investigar as relações entre o conhecimento profissional de futuros pedagogos acerca da habilidade cognitiva do pensamento crítico, tal desenho de pesquisa se alinha aos questionamentos da pesquisa sobre: *qual o conhecimento profissional do futuro pedagogo sobre a habilidade do pensamento crítico? O licenciando de Pedagogia relaciona a formação do pensamento crítico como uma necessidade para o ensino das Ciências? Qual a percepção dos futuros pedagogos sobre a importância do pensamento crítico no contexto da alfabetização científica?*

Para a coleta dos dados optou-se pelo questionário de conteúdos, pois a perspectiva de Cerezal e Fialho (2004) define uma técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas e situações vivenciadas. A fim de validação, o questionário foi elaborado por pesquisadores da área, os quais seguiram um padrão de validade de pesquisas similares, além de garantir, segundo os preceitos éticos de pesquisa dessa natureza, anonimato e sigilo dos participantes. A aplicação se deu de forma coletiva, onde foram esclarecidas dúvidas, propósitos e objetivos.

Para a análise dos dados seguiu-se a técnica da análise do conteúdo, a qual, segundo Bardin (1977), aplica-se ao estudo da história, das relações, das representações, das crenças, das percepções e das opiniões, produto das interpretações que os seres humanos fazem de como vivem, constroem seus artefatos e a si mesmos, sentem e pensam.

Em relação às análises da coleta, definiram-se categorias de acordo com as respostas analisadas e, em consonância com os objetivos previamente propostos, foram agrupadas em

tabelas que explicitam os resultados em função de: aspecto conceitual sobre pensamento crítico, caracterização do pensamento crítico, importância no ensino das Ciências e pensamento crítico no contexto da formação inicial de pedagogos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados aqui expressos têm por objetivo responder as questões inicialmente propostas, sobretudo em função de se estabelecerem relações que sirvam para compreender o objeto em estudo, isto é, o pensamento crítico no contexto da formação inicial de professores de Ciências e como um conhecimento profissional necessário ao processo de ensino e aprendizagem. As discussões, portanto, revelam aspectos acerca do conceito de profissionalidade e sua intersecção com a finalidade de se ensinar Ciências em uma perspectiva da alfabetização científica. Em termos de sua sistematização, os resultados foram categorizados e agrupados em função das questões de estudo, conforme se apresenta a seguir.

4.1. Acerca do conhecimento conceitual de pensamento crítico:

O conhecimento conceitual é um dos atributos da profissionalidade docente, pois, em consonância com as premissas da educação científica, o conteúdo, apesar de não ser um fim em si mesmo, é o núcleo que estrutura a atividade docente e que possibilita a transferência para o aprendiz em função das estratégias didático-pedagógicas. Assim, observando-se a distribuição das respostas, se pode inferir que, em função do conhecimento acerca do pensamento crítico, se observa uma realidade preocupante - sobretudo à luz da alfabetização científica, aonde se requer dos estudantes uma proficiência capaz de analisar, interpretar e aplicar fenômenos em diferentes contextos, os quais requerem se pensar criticamente sobre os diferentes contextos das ciências.

Nesse sentido, destaque no campo da didática das ciências, pois, a partir de evidências dessa natureza se percebe que a formação dos professores de ciências, tanto nas licenciaturas específicas como nos cursos de formação de pedagogos, requerem olhares mais criteriosos em relação à inserção de habilidades cognitivas como o pensamento crítico (SOLBES E MERCHÁN, 2013).

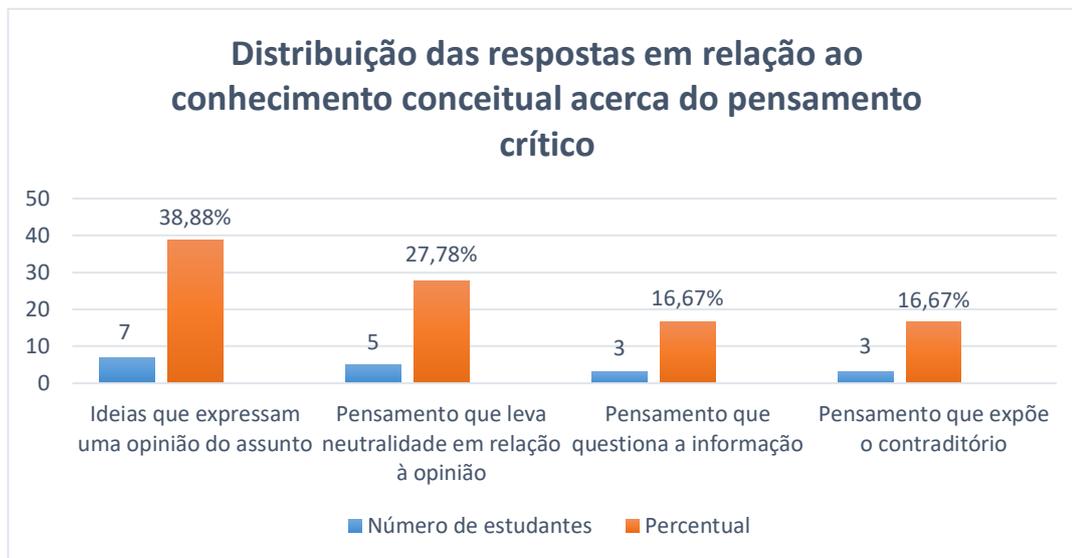
Observando os dados do gráfico 1, é possível se estabelecer essas inferências a partir das categorias expressas pelas respostas dos estudantes.

Comparando as respostas com os conceitos estabelecidos como válidos pela comunidade científica e que subsidiaram este estudo sobre o que é o pensamento crítico, como as definições expressas por Tenreiro-Vieira e Vieira (2014), Moon (2005), Paul e Elder (2009), além das definições referendadas pelas matrizes avaliativas dos exames de proficiência como PISA, por exemplo, observa-se que, apesar de haver menção sobre categorias que fazem parte do pensamento crítico, como a ideia do contraditório e do questionamento da informação presentes em quase 34% das respostas, há uma nítida distorção conceitual na maioria dos alunos que participaram do estudo, pois cerca de 70% dos estudantes trazem ideias equivocadas sobre o conceito.

Neste universo, merece destaque a resposta da segunda categoria que denota uma ideia da neutralidade como uma característica do pensamento crítico, pois esta ideia fere, em essência, a noção da crítica, e demonstra um enraizamento do senso comum sobre o fato, pois conforme demonstram as evidências atuais sobre o pensamento crítico das ciências, sobretudo em função do letramento científico, como expressam Tenreiro-vieira e Vieira (2011, 2013), Vieira; Tenreiro-vieira e Martins (2011), a neutralidade em hipótese alguma pode estar

presente na concepção do pensamento crítico, uma vez que as ciências e a interpretação de seus fenômenos jamais serão neutros ou conferirão neutralidade em suas interpretações.

Gráfico 1: Distribuição das respostas sobre o conceito de pensamento crítico



(Fonte: elaborado pelo autor)

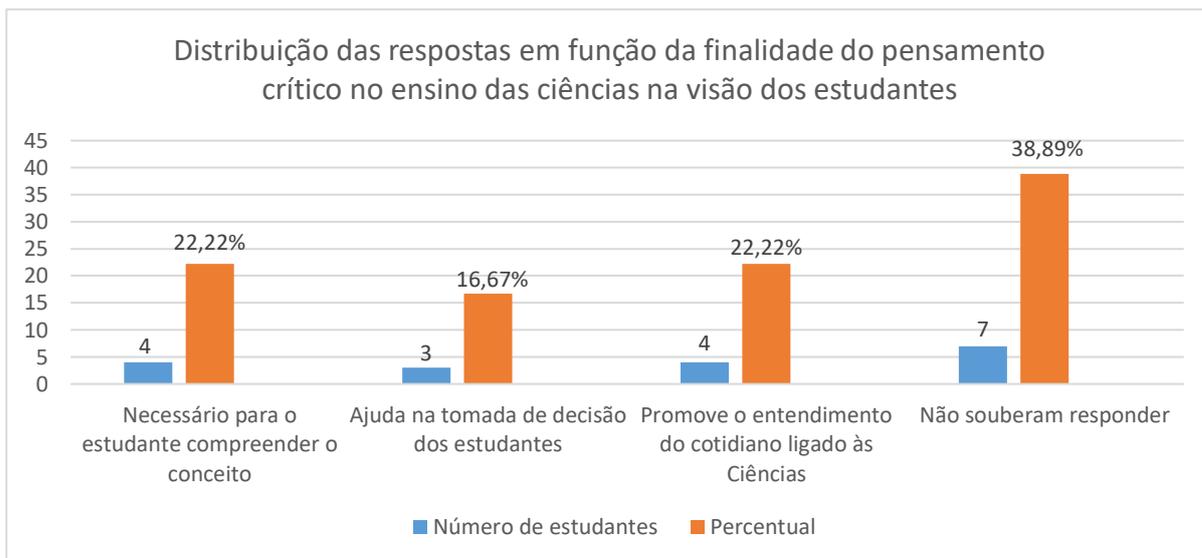
Nesse aspecto, portanto, à luz da profissionalidade e no âmbito das evidências que defendem a inserção tanto do pensamento crítico como de demais habilidades que propiciem a compreensão das competências científicas no ensino das Ciências, como defendem Nuñez e Ramalho (2015), constatam-se nas respostas lacunas de natureza epistemológica na construção de conceitos - o que é preocupante no contexto da alfabetização científica inicial, pois aproxima o pensamento do entendimento comum ao invés de propiciar uma visão crítica e argumentativa.

Apesar de quase 40% dos sujeitos perceberem o confronto de ideias no âmbito conceitual do pensamento crítico, é preciso relativizar este dado em função da ideia de juízo de valor presente na ideia de 25% das respostas, o que denota um pensamento linear em função do conceito analisado, o que, em consonância com as críticas encontradas ao modelo de formação dos pedagogos, pode ter razões centradas no modelo racionalista de perceber a ciência, além de uma atenção mais voltada às questões didático-metodológicas do que conceituais e epistemológicas na formação inicial para o ensino das Ciências (LIBÂNEO e PIMENTA, 1999).

Também se destaca uma análise conceitual desvinculada de uma reflexão analítica, dada a ênfase das respostas em relação às opiniões e confronto de ideias como cerne do conceito ao invés de uma percepção em função da dialética - assim, é possível configurar uma desvinculação com a natureza processual da construção do pensamento crítico.

4.2 Sobre a necessidade do pensamento crítico no contexto da alfabetização científica

Os dados referentes à importância dada ao pensamento crítico no ensino as respostas foram agrupados de acordo com o gráfico abaixo:

Gráfico 2: Distribuição das respostas sobre a necessidade do pensamento crítico para alfabetização científica

(Fonte: elaborado pelo autor)

No contexto dos objetivos, essa categoria avalia o objetivo de correlacionar a compreensão da habilidade do pensamento crítico com a profissionalidade do futuro pedagogo, pois, em conformidade com as ideias defendidas por Ramalho, Gauthier e Nuñez (2003) e Nuñez e Ramalho (2008), as habilidades cognitivas são um escopo da profissionalidade que possibilita a profissionalização docente. Além disso, como demonstram as evidências de grupos consolidados na pesquisa sobre o ensino de Ciências, como o caso expresso por Jorba, Gómez e Prat (2000), que defendem a inserção de habilidades linguísticas e cognitivas como prerrogativa para a alfabetização/letramento científico, evidenciar esta categoria amplia a interpretação do objeto investigado.

Ao observar os resultados em termo das categorias isoladas, até que torna-se razoável compreender que há convergências entre as respostas e a definição de alfabetização científica adotada pela comunidade científica e pelas matrizes de referência dos exames de avaliação de proficiência, pois as respostas de cerca de 60% dos estudantes trazem um alinhamento com as características necessárias - como a compreensão conceitual, o entendimento dos fenômenos no cotidiano e a tomada de decisão, próprios das definições presentes no âmbito das atuais diretrizes (OCDE, 2000; ISCU, 2011; UNESCO, 2003). No entanto, é preciso considerar que estas respostas mencionam uma fragmentação do conceito se forem percebidas como agrupamentos, ou seja, é como se esse quantitativo de alunos percebesse as habilidades cognitivas da compreensão conceitual, interpretação dos fenômenos e tomada de decisões separadas entre si e como fins em si mesmo, assim, como percebe Gatti (2009), por exemplo, há um descompasso na formação quando se avalia o conhecimento conceitual e procedimental demonstrando a fragilidade da formação dualista entre teoria/prática e conhecimento/atitude, que, no caso do ensino das Ciências e a promoção da alfabetização científica, é preocupante, pois à medida em que o pensamento dessas habilidades está fragmentado, a própria tomada de decisões e resolução de problemas fica prejudicada, pois o fenômeno não está separado de sua resolução.

Outro dado que merece atenção corresponde ao amplo percentual de alunos que não souberam responder à questão: 38,89%, contrariando as perspectivas das atuais necessidades da educação científica, uma vez que entre as habilidades necessárias se incluem o

conhecimento do que deve ser ensinado e as aplicações desses conteúdos no âmbito da formação cidadã contemporânea (CARVALHO e GIL-PEREZ, 2006; CACHAPUZ, 2005). Assim, considerando que os pedagogos são os profissionais responsáveis pela iniciação dos estudantes no processo de alfabetização científica, essa realidade põe um alerta sobre a formação inicial desses profissionais. Apesar de não significar um percurso final para a profissionalização, incide em uma etapa de extrema importância, sobretudo por ser a base do conhecimento profissional adquirido.

Nesse sentido, em condições ideais era estimado que o futuro professor de Ciências tivesse uma compreensão mais sistêmica do processo e da importância do pensamento crítico no desenvolvimento dos estudantes, pois esse descompasso com as necessidades formativas pode influenciar negativamente do planejamento didático e levar as aulas de Ciências para uma ação desmotivante, descontextualizada e meramente reprodutora.

5. CONCLUSÕES

Estudos dessa natureza, apesar de uma aparente constatação meramente descritiva, possibilitam algumas inferências ou generalidades importantes sobre as questões de estudo que revelam, afinal, mesmo que circunscrita à realidade da investigação, permitem correlacionar com evidências maiores, como, por exemplo, a questão urgente da inserção do pensamento científico em nosso contexto da formação de professores de Ciências.

Nesse aspecto, os achados se coadunam com a premente realidade da formação de professores no sentido da inserção das habilidades cognitivas como modelo de se pensar os fenômenos e os fatos cotidianos das ciências, a fim de corroborar, em termos de uma proficiência, aos moldes do conceito de alfabetização científica - afinal, apesar de melhorias nas últimas décadas, ainda há um déficit que necessita ser superado, como se apresenta a partir de resultados de avaliações internacionais com o PISA, por exemplo.

Essas conclusões ou reflexões, portanto, nos permitem pensar também de forma crítica as ações docentes em torno da necessidade de uma nova profissionalidade, aonde os docentes das Ciências sejam incentivados e valorizados no sentido de promoverem mudanças de paradigmas e novas propostas de ensino pautadas na resolução de problemas, na geração de um pensamento científico em torno das explicações dos fenômenos e de uma profissionalização em torno do pensamento crítico como uma habilidade remodeladora das aulas de Ciências. Afinal, apesar de alguns avanços demonstrados nos índices e pesquisas da área, ainda se percebe um distanciamento entre a formação inicial de pedagogos e a educação científica, sobretudo quando se mensuram questões específicas do conhecimento profissional, como habilidades cognitivas, competências formativas e profissionalidade docente.

Delimitando o olhar em função do pensamento crítico, é possível se evidenciar lacunas epistemológicas em relação à natureza das ciências, às habilidades a serem promovidas no contexto da educação científica, dos propósitos se alfabetizar cientificamente desde os primeiros anos escolares e, principalmente, sobre o papel do docente neste processo, quando se refere ao pedagogo.

À luz do conhecimento profissional e da profissionalização docente, tais evidências, como referência de análises, desvelam panoramas de formação ainda descontextualizados dos atuais pressupostos e das necessidades para o ensino das Ciências - uma vez que, como corroboram Ramalho, Núñez e Gauthier (2004), sem essas aproximações da formação profissional não é possível se avançar no âmbito de educação contemporânea.

Além disso, na perspectiva do objeto principal da análise - o pensamento crítico -, observa-se ainda um hiato conceitual na formação dos futuros pedagogos, pois se evidencia um entendimento desta habilidade mais voltada para o plano didático-metodológico do que

conceitual em si. Não obstante, essas divergências acarretam problemas de sequências didáticas e da elaboração de atividades docentes futuras.

Nesse contexto, portanto, conclui-se por esta pesquisa que, assim como se evidencia na vasta literatura sobre formação profissional e habilidades formativas, há uma necessidade premente de se convergir à formação em pedagogia para o contexto das habilidades cognitivas, dentre as quais o pensamento crítico, sob o risco de se perenizar uma formação fragmentada e com uma visão linear de Ciências.

6. REFERÊNCIAS

BRASIL. 2015. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Consulta Pública. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/documento/BNCC-APRESENTACAO.pdf>. Acesso em: Jul/2018.

_____, Resolução n.1, 15.5.2006. Diário Oficial da União, n.92, seção 1, p.11- 12, 16 maio 2006.

BARDIN, Laurence. *Análise de conteúdo*. Lisboa: **Edições**, v. 70, 1977.

BROWN, Ken. **Education, culture and critical thinking**. 1996. Tese de Doutorado. University of Aberdeen.

CARVALHO, Anna M. Pessoa de; Gil-Pérez, Daniel. **Formação de professores de ciências**, v. 6, 2003.

CEREZAL, J.; FIALLO, J. Como Investigar en Pedagogía. **Editorial Pueblo y Educación. La Habana, Cuba**, 2004.

COTTRELL, Stella. **Critical thinking skills: Developing effective analysis and argument**. Palgrave Macmillan, 2011.

DARLING-HAMMOND, Linda; MUÑOZ, Juan Manuel Escudero. **El derecho de aprender: Crear buenas escuelas para todos**. Ariel, 2001.

DUARTE, Newton. Sociedade do conhecimento ou sociedade das ilusões. **Campinas: autores associados**, 2003.

DUCATTI-SILVA, K. C. A formação no curso de Pedagogia para o ensino de ciências nas séries iniciais. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Marília, SP, 2005.

GATTI, B.A.; BARRETO, E.S.S. Professores: aspectos de sua profissionalização, formação e valorização social. Brasília, DF: UNESCO, 2009. (Relatório de pesquisa).

GATTI, Bernardete A.; NUNES, Marina Nuniz Rosa. Formação de professores para o ensino fundamental: estudo de currículos das licenciaturas em pedagogia, língua portuguesa, matemática e ciências biológicas. **Textos FCC**, v. 29, p. 155, 2013.

INEP, MEC. Matriz de referência para o SAEB. 2001.

International Council for Science [ICSU] (2011). *Report of the ICSU ad-hoc review panel on science*. Paris: *International Council for Science*. [Disponível em: www.icsu.org]. (Acessado em Julho de 2018)

LIBÂNEO, José Carlos; PIMENTA, Selma Garrido. Formação de profissionais da educação: visão crítica e perspectiva de mudança. **Educação & Sociedade**, v. 20, n. 68, p. 239-277, 1999.

LEONTIEV, Alexei Nicolaevich; DUARTE, Manuel Dias. **O desenvolvimento do psiquismo**. 1978.

MAIZTEGUI, Alberto et al. La formación de los profesores de ciencias en Iberoamérica. **Revista Iberoamericana de Educación**, n. 24, p. 163-187, 2000.

MEZQUITA, Julio Cereza; RODRÍGUEZ, Jorge Fiallo. **Cómo investigar en Pedagogía**. Editorial Pueblo y Educación, 2009.

MOON, Jennifer A. We Seek it Here-a new perspective on the elusive activity of critical thinking: a theoretical and practical approach. 2005.

NUÑEZ, Isauro Beltrán; RAMALHO, Betania Leite. A profissionalização da docência: um olhar a partir da representação de professoras do ensino fundamental. **Revista Iberoamericana de educación**, v. 9, n. 46, p. 1-15, 2008.

_____. Conhecimento profissional para ensinar a explicar processos e fenômenos nas aulas de Química. **Revista Educação em Questão**, v. 52, n. 38, p. 243-268, 2015.

OJA, Aline Juliana; BASTOS, Fernando. Ensino de ciências no início da educação fundamental: algumas implicações para uma educação científica de qualidade. **IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2013.

OSBORNE, Jonathan; DILLON, Justin. **Science education in Europe: Critical reflections**. London: The Nuffield Foundation, 2008.

OVIGLI, Daniel Fernando Bovolenta; BERTUCCI, Monike Cristina Silva. A formação para o ensino de ciências naturais nos currículos de pedagogia das instituições públicas de ensino superior paulistas. **Ciências & Cognição**, v. 14, n. 2, p. 194-209, 2009.

PAUL, Richard; ELDER, Linda. Critical thinking. **The Foundation for Critical Thinking**, 2008.

PORLÁN, Rafael et al. **El conocimiento de los profesores: una propuesta formativa en el área de ciencias**. 1998.

RAMALHO, B. L.; NUÑEZ, I. B.; GAUTHIER, C. Um quadro paradigmático para a mudança: a propósito da formação e da profissionalização docente inicial. **RAMALHO, BL; NUÑEZ, IB; GAUTHIER, C. Formar o professor, profissionalizar o ensino: perspectivas e desafios**, v. 2, p. 17-96, 2004.

SANMARTÍ, Neús Puig. Hablar, ler y escribir para aprender ciência. In: ALEIXANDRE, Maria Del Pilar Jimenez (Org.). La competencia em comunicación lingüística em las áreas del currículo. Madrid: Ministerio de Educación y Cultura, 2007.

SAVIANI, Dermeval. **O legado educacional do século XIX**. Forward Movement, 2006.

SOLBES, Jordi; MERCHÁN, Nidia Yaneth Torres. ¿ Cuáles son las concepciones de los docentes de ciencias em formación y em ejercicio sobre el pensamiento crítico?. **Tecné, episteme y didaxis: revista de la Facultad de Ciencia y Tecnología**, n. 33, p. 61-85, 2013.

TEIXEIRA, Francimar Martins. Alfabetização científica: questões para reflexão. **Bauru, Ciênc. Educ**, v. 19, n. 4, p. 795-809, 2013.

TENREIRO-VIEIRA, Celina. Formação em pensamento crítico de professores de ciências: impacte nas práticas de sala de aula e no nível de pensamento crítico dos alunos. **REEC: Revista electrónica de enseñanza de las ciencias**, v. 3, n. 3, p. 1, 2004.

_____ . Perspetivas futuras de investigação e formação sobre pensamento crítico: Potenciais convergências com as literacias científicas e matemática. **Pensamento crítico na educação: Perspetivas atuais no panorama internacional**, p. 29-39, 2014.

TENREIRO-VIEIRA, Celina; MARQUES VIEIRA, R. U. I. Literacia e pensamento crítico: um referencial para a educação em ciências e em matemática. **Revista Brasileira de Educação**, v. 18, n. 52, 2013.

TENREIRO-VIEIRA, Celina; VIEIRA, Rui Marques. Educação em ciências e em matemática numa perspectiva de literacia: desenvolvimento de materiais didáticos com orientação CTS/pensamento crítico (PC). **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas. Brasília: Editora Universidade de Brasília**, p. 417-437, 2011.

TITTLE, Peg. **Critical thinking: An appeal to reason**. Routledge, 2011.

UNESCO. **A ciência para o século XXI: uma nova visão e uma base de ação**. Brasília: UNESCO, 2003.

VIEIRA, Rui Marques; VIEIRA, Celina Tenreiro. **Estratégias de ensino-aprendizagem: o questionamento promotor do pensamento crítico**. 2005.

VIEIRA, Rui Marques; TENREIRO-VIEIRA, Celina; MARTINS, Isabel P. Critical Thinking: Conceptual Clarification and Its Importance in Science Education. **Science Education International**, v. 22, n. 1, p. 43-54, 2011.



Revista
Ciências & Ideias