

**POR UMA CULTURA CIENTÍFICA PARA A INCORPORAÇÃO SOCIAL DA
CIÊNCIA: IMPLICAÇÕES CURRICULARES NA BNCC**

***FOR A SCIENTIFIC CULTURE FOR THE SOCIAL INCORPORATION OF SCIENCE:
CURRICULAR IMPLICATIONS AT BNCC***

Sebastião RODRIGUES-MOURA¹

Terezinha Valim Oliver GONÇALVES²

133

Resumo

Nesta pesquisa, analisamos elementos que constituem a cultura científica e a incorporação social da ciência com vistas às implicações curriculares da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) em Ciências da Natureza para o ensino médio. Desenvolvida em um curso de uma instituição pública federal localizada na Amazônia Legal, possui tessitura da abordagem qualitativa e do protocolo de estudo de caso. Para coleta e análise das informações, utilizamos questionários e os aportes teóricos da BNCC, materiais empíricos tratados à luz da Análise Textual Discursiva (ATD). Os resultados apontam condicionantes de uma cultura científica a ser consolidada ainda na educação básica por meio da difusão científica, como meio de potencializar a prática e os saberes locais dos estudantes, bem como a formação para a autonomia discente, a busca de práticas diversificadas e, sobretudo, a incorporação social da ciência na perspectiva de um estudante mais ativo, reflexivo, crítico e atuante em sociedade.

Palavras-chaves: Cultura científica; BNCC; Ciências da Natureza; Ensino Médio.

Abstract

In this research, we analyze elements that constitute the scientific culture and the social incorporation of science with a view to the curricular implications of the National Common Curricular Base (NCCB) in Natural Sciences for high school. Developed in a course at a federal public institution located in the Legal Amazon, it has a qualitative approach and a case study protocol. For the collection and analysis of information, we used questionnaires and theoretical contributions from NCCB, empirical materials treated in the light of Textual Discursive Analysis (TDA). The results point out conditions of a scientific culture to be consolidated even in basic education through scientific dissemination, as a means of enhancing students' practice and local knowledge, as well as training for student autonomy, the search for diversified practices and, above all, the social incorporation of science from the perspective of a more active, reflective, critical and active student in society.

Keywords: Scientific culture; BNCC; Natural sciences; High school.

¹ Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA), Parauapebas, Pará, Brasil. Doutorando em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT). E-mail: sebastiao.fisica@gmail.com

² Doutora em Educação pela UNICAMP. Professora Titular do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará, Campus Belém. E-mail: tvalim@ufpa.br

Introdução

Após a promulgação da Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018), tecer reflexões sobre as implicações curriculares em suas diretrizes ainda tem se tornado desafiador ao associarmos elementos de teoria e prática presentes no processo de escolarização e da cultura científica. Não obstante, alguns teóricos da literatura têm se debruçado sobre este documento, a fim de fazer argumentações em busca de um elo para aflorar os debates e discussões necessários; tal movimento é pertinente para a Educação em Ciências como meio de aprimorar as argumentações do currículo e, principalmente, no que tange ao desenvolvimento de propostas educacionais e à divulgação científica (JACOBUCCI, 2008; VOGT, GOMES & MUNIZ, 2018).

Ainda são percebidas ideias plurais quanto às implicações curriculares na BNCC, desde críticas a argumentações e consensos (CUNHA & LOPEZ, 2017; LEITE & RITTER, 2017; FRANCO & MUNFORD, 2018; SIPAVICIUS & SESSA, 2019), porém não é objetivo deste artigo saber se tal documento tem sua validade para o currículo de ciências, mas, dada a sua divulgação para os processos de escolarização, precisamos nos debruçar sobre a possibilidade de tê-lo em favor de nossas atividades científicas. Voltados a estas discussões, nos apropriamos da literatura para tecermos argumentações que busquem consolidação das implicações curriculares da BNCC e as orientações da educação profissional em Ciências da Natureza, tendo por este lado, a configuração de um campo social que resulte em avanços da ciência e tecnologia e, sobretudo, articulado com lutas políticas e ideológicas favoráveis ao desenvolvimento da ciência.

Os elementos da cultura científica deixam claro que a escola, como instituição de ensino capaz de possibilitar a autonomia progressiva do estudante, visando sua ação e o desenvolvimento de meios para inserção social, nota-se que a instituição escolar vem deixando de lado a prática do seu papel social e que, por sua vez, esteja refletindo apenas a função reprodutiva, de cultura de dominação, devido a comportamentos não adequados ao seu desempenho vinculado ao meio social (VOGT, 2006; 2011; 2012). O ensino de ciências do século XXI deve estar intimamente relacionado com a formação de sujeitos capazes de criar um olhar crítico e autônomo para os estudantes, de modo a propiciar o respeito à cultura científica escolar, deixando claro o caráter arbitrário da ciência percebido pelos contrastes entre

as concepções distintas existentes nos documentos oficiais da educação, tais como a BNCC (BRASIL, 2018).

A Educação Profissional, nesse contexto, constitui-se base essencial para a população brasileira, demandada pela carência de uma organização social das escolas, das classes e grupos familiares que enxergaram (e enxergam) na rede federal de ensino, possibilidade de ter acesso a uma educação de qualidade e com potencialidades para seguir carreiras com vistas ao que pleiteia o mercado de trabalho, diferentemente da ofertada em outras redes. Essa conjuntura política acerca do surgimento da rede federal de Educação Profissional, recaiu sobre aqueles que buscavam a formação de mão-de-obra rápida e de excelência para, assim, atender às necessidades sociais, referentes às atividades do comércio, da indústria e do setor de serviços (BRASIL, 2008a; 2008b; KUNZE, 2009; GRABOWSKI, 2014).

Diante desse quadro, e alinhados a esta proposta, buscamos resposta à seguinte questão de investigação: *em que termos se constituem a cultura científica e a incorporação social da ciência frente às implicações curriculares da BNCC na Educação Profissional?* Primando emergir possíveis respostas ou indícios para essa questão-problema, nos apropriamos das discussões relativas ao ensino de ciências, com foco em discutir implicações e confluências existentes entre a cultura científica, a incorporação social da ciência para a formação de estudantes da educação básica integrada à Educação Profissional, particularmente daqueles presentes no contexto amazônico, do sudeste do Pará, e que estão em fase de conclusão de um curso de nível médio técnico integrado.

Voltados a esta questão de pesquisa, temos como objetivo geral *analisar elementos que constituem a cultura científica e a incorporação social da ciência com vistas às implicações curriculares da BNCC em Ciências da Natureza para o Educação Profissional de nível médio integrado*. Para ampliar os nossos olhares e os horizontes da pesquisa desenvolvida, apoiamonos nos referenciais da pesquisa de abordagem qualitativa, pelo fato de buscarmos argumentos e discussões frente ao teor da investigação pleiteada com base em um protocolo de estudo de caso, especificamente voltado para estudantes da educação profissional de nível médio.

As propostas e argumentações representam um enlace mais amplo de pesquisas educacionais que vem sendo desenvolvidas na Amazônia, voltadas para estudantes do ensino médio integrado da educação profissional, sob a mediação do professor capaz de criar condições propícias para o estudante buscar sua autonomia e sua inserção social como cidadão ativo.

Dessa forma, as reflexões aqui apresentadas serão consideradas como elementos que venham possibilitar interações, convergências e/ou dissensos, mas com potencial de explorar as contribuições da cultura científica para uma Educação em Ciência com vistas à formação humanística.

Encaminhamentos metodológicos

Para atingir o objetivo proposto nesta pesquisa, assumimos a investigação qualitativa (GERHARDT & SILVEIRA, 2009; MINAYO, 2007) por nos aproximar do referencial teórico e dos dados coletados para, assim, podermos discutir adequadamente os elementos que emergem do material empírico frente à relação existente entre estudante-conhecimento-professor-meio social, com características intrínsecas ao fenômeno a ser investigado, inserindo-nos como pesquisadores no campo da investigação, ou seja, na educação científica no contexto da Educação Profissional de nível médio.

Além desta abordagem, apropriamo-nos da pesquisa de estudo de caso (YIN, 2015), quanto aos procedimentos adotados, pelo fato de possibilitar compreensão mais consolidada do objeto de estudo em seu próprio contexto. O autor mencionado nos direciona para seguir um protocolo de estudo de caso, a fim de manter um estudo seguro e coeso da pesquisa, traçando questões, levantando hipóteses, articulando-nos aos fundamentos teóricos da investigação, tecendo estratégias para a coleta de informações, englobando evidências que emergem no contexto da pesquisa, frente aos cuidados éticos e operacionais e, sobretudo, organizando e argumentando as discussões de resultados.

A pesquisa no âmbito de um estudo de caso foi adotada como nosso protocolo de pesquisa, apesar de outras abordagens terem sido sustentadas, em especial a pesquisa bibliográfica, na qual nos debruçamos sobre os elementos de cunho bibliográfico constantes nas implicações curriculares da versão homologada da BNCC³ (BRASIL, 2018), com vistas ao sustento da nossa tese e resultados. Desta forma, nosso material empírico está constituído tanto pelas diretrizes do currículo da BNCC, como de excertos constantes em um questionário com questões abertas, aplicado a estudantes do último ano do ensino médio de um curso técnico integrado, feito por convite para manifestação voluntária para a pesquisa, pertencentes a uma

³ Para mais detalhes e informações sobre a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), recomendamos consultar o site do governo disponibilizado em <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>.

instituição federal localizada no sudeste paraense, Amazônia, Brasil, os quais concordaram em responder às questões postas e assinaram um TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, no qual destacamos a ética na pesquisa e o sigilo de suas identidades.

De posse dos dados, nossa argumentação está constituída por meio da Análise Textual Discursiva (ATD), proposta por Moraes e Galiazzi (2011), pela qual as unidades de pesquisa foram agrupadas em categorias mais amplas e, por fim, sistematizadas em eixos analíticos capazes de serem observados em uma dimensão da Educação em Ciência com os contributos das bases teóricas aqui apresentadas.

Resultados e Discussões

Do material empírico analisado, alguns termos e unidades comuns como “cultura científica”, “ciência”, “desenvolvimento científico”, “conhecimento científico”, “ciência e tecnologia” e termos afins foram organizados em dois eixos analíticos no âmbito dos quais discutimos elementos da cultura científica na Educação Profissional de nível médio frente às implicações curriculares na BNCC. Nossas discussões são pautadas em elementos que emergiram do discurso dos sete estudantes que participaram e, ao tecermos argumentos sobre a cultura científica, trazemos como base as implicações curriculares da BNCC, a fim de organizar as argumentações e dialogar com a literatura pertinente. A seguir, apresentamos e discutimos cada um dos eixos de análise.

(i) os condicionantes da propagação do conhecimento para uma cultura científica no processo de escolarização

Entender que quanto mais próximo da cultura da escola, maior será o potencial do estudante a ser desenvolvido frente ao seu desempenho é uma implicação direta do que pleiteamos na vida autônoma de um estudante no ensino médio, independente de qual camada social ele seja oriundo, não se restringindo a uma influência econômica, mas situando-se no âmbito de sua cultura científica e do conhecimento acumulado em sua bagagem de conhecimentos sociocientíficos.

Quanto a estes condicionantes, não só observamos no contexto amazônico da Educação Profissional, mas também no Brasil, por sua dimensão cultural ampla que levam muitos estudantes ainda no ensino médio a desistir dos estudos por causas sociais, econômicas

e culturais de acesso ao conhecimento científico. Deste modo, evidenciamos elementos enfatizados pelos estudantes e optamos por destacar as implicações curriculares na BNCC, a fim de tecer argumentações analíticas.

Um dos estudantes, Joãozinho (nome fictício atribuído para mantermos o sigilo em sua identidade), ao ser perguntado sobre a importância da ciência na sociedade, nos diz:

138

observo que a ciência é a base para a propagação do conhecimento e da ampliação da cultura científica, sucedendo as seguintes etapas – o conhecimento e/ou a descoberta científica e seus meios de propagação, começando no ambiente acadêmico, depois para museus e, posteriormente, os resultados são apresentados à população em geral, de uma forma que facilite o seu entendimento. De fato, a ciência é cíclica, que predomina fortemente na sociedade e determina os caminhos que deve percorrer, tendo em vista que a tecnologia vem avançando muito nas últimas décadas (Joãozinho)

Percebemos, no excerto acima, expresso pelo estudante Joãozinho, duas competências gerais da BNCC para a Educação Básica, que possuem convergências valorativas para que os estudantes promovam a sua aprendizagem científica, associada à tecnologia, de modo a ampliar a sua cultura e poder aprender com instrumentos diversificados. Entendemos que a cultura científica deve ser cada vez mais valorizada nos espaços educacionais, de modo a socializar o conhecimento científico, popularizando a linguagem científica, principalmente por meio da divulgação científica atendendo todas as classes sociais, em especial as pessoas com pouca ou baixa instrução que, por sua vez, são consideradas analfabetas científicas, a fim de evitar a ignorância (BROTAS, 2011; VOGT, 2006; 2011).

O excerto da fala de Joãozinho, acima, nos remete também à dupla ruptura epistemológica defendida por Santos (1987), ao se referir à construção do conhecimento científico, sustentando que o conhecimento nasce do senso comum problematizado pelo cientista que, ao investigar, constrói o novo conhecimento e este precisa retornar ao senso comum novamente, sendo *os resultados apresentados à população em geral, de uma forma que facilite o seu entendimento*, retornando, assim ao senso comum, por meio do uso social dos novos conhecimentos produzidos.

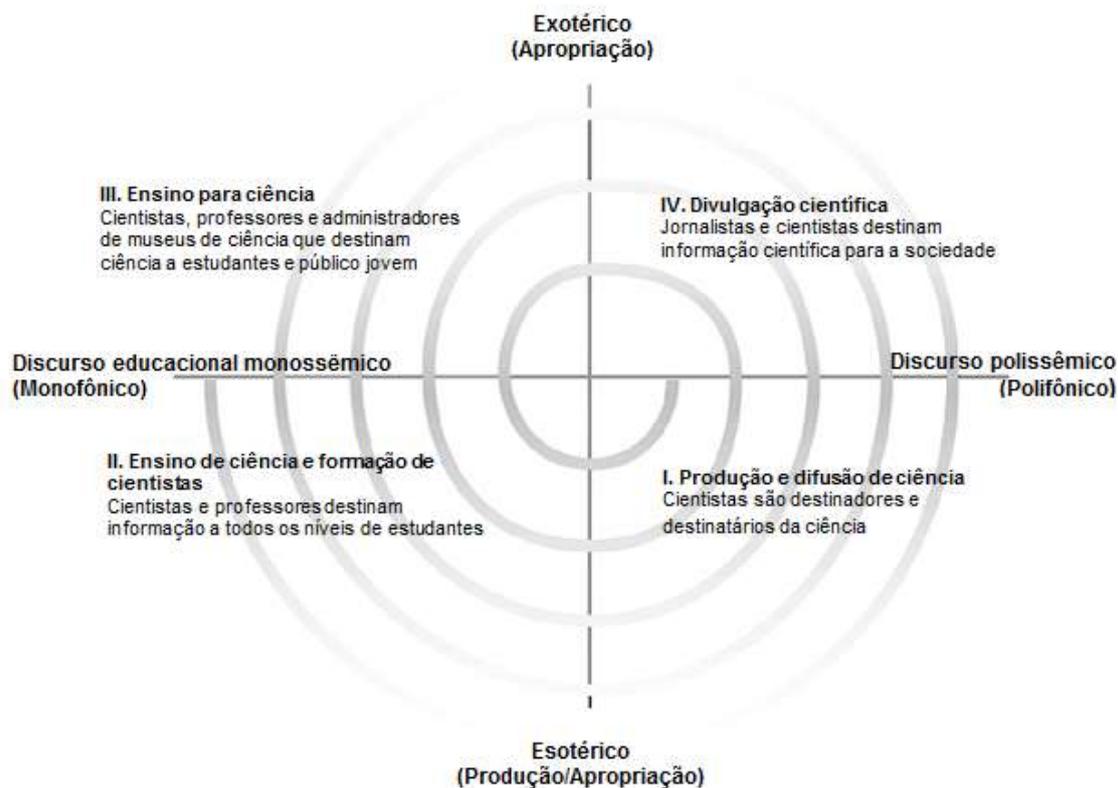
Nessa linha de discussão da escolarização, observamos o que fora dito quanto ao papel da escola, tendo-se que

para o desenvolvimento de uma cultura científica é essencial que haja um veículo de comunicação e divulgação desse conhecimento. Vejo que os professores são uma base importante na escola para popularizar a ciência e ajudar a encaminhar os futuros

cientistas, através de incentivo, produção de conhecimento e disseminação de informações entre as pessoas (Mariazinha)

Do exposto, observamos que as escolas possuem um forte papel para o desenvolvimento de uma formação da cultura científica, como meio de disseminação do conhecimento e sua popularização, não somente deixando na mão do professor o primeiro passo, mas dando oportunidade ao desenvolvimento da autonomia discente, possibilitando-lhe tornar-se um sujeito participativo na construção de uma cultura como por exemplo em feiras de ciências/de cultura, eventos, produção de textos científicos ou na forma de iniciação científica, situando os estudantes no terceiro e quarto quadrantes da espiral da cultura científica (VOGT, 2012), conforme exposto na figura abaixo.

Figura 1: Espiral da cultura científica



Fonte: Adaptado de Vogt (2012)

Os quadrantes da espiral ocorrem em comunicações diferentes, pois a espiral vai caminhando pelos quadrantes e atingindo públicos e objetivos diferentes, incorporando à ciência e passando a ter novos objetivos sociais. Para além desta difusão necessária da ciência,

destacamos a fala de um estudante que nos diz que “a cultura científica é responsável pelas contribuições sociais, sendo inegável desconsiderar a ciência para o desenvolvimento humano e sua qualidade de vida” (E3), sendo, portanto, não um fim, mas um meio de sedimentar a divulgação científica para que a ciência e tecnologia estejam a serviço da humanidade e do desenvolvimento sustentável, primando-se pelo bem-estar cultural da população e na promoção da cultura científica (BORTOLIERO, 2009; VOGT, 2011).

Dessa forma, cabe-nos salientar uma importante contribuição de popularização da ciência como o desenvolvimento da internet que, apesar de circular muitas informações, devemos conduzir o estudante para poder estranhar os dados e, na formação escolar de um estudante crítico, deverá saber recorrer a fontes confiáveis a fim de se evitar riscos sérios para a formação cultural científica (HIDALGO & ANSELMO, 2019). Por outro lado, nota-se que “o transporte de informações pela internet tornou mais acessível e rápido o contato com as produções científicas, por parte da população, mesmo para pessoas em lugares ainda remotos” (E4), sendo considerado importantes instrumentos para a construção de uma cultura científica, por meio do acesso à informação de forma democrática e com qualidade (VOGT, 2006; PORTO, 2009; COSTA & BARTOLIERO, 2010).

No tocante à BNCC, em relação à popularização, divulgação e cultura científica, voltamos nossos olhares e argumentações para discussões acerca das implicações curriculares presentes em suas diretrizes, destacando-se elementos importantes para a compreensão de se ter a ciência na escola da educação básica, de modo a socializar o conhecimento à sociedade. As orientações da BNCC voltam-se para a definição de competências e habilidades específicas em Ciências da Natureza e suas Tecnologias, desdobrando-se nos conhecimentos físicos, químicos e biológicos em sua adequação no ensino médio.

Desta forma, alinhado aos argumentos supracitados dos estudantes e dos teóricos, destacamos o que assegura a BNCC, ao propor que para os estudantes é necessário que se

aprofundem e ampliem suas reflexões a respeito dos contextos de produção e aplicação do conhecimento científico e tecnológico, as competências específicas e habilidades propostas para o Ensino Médio exploram situações-problema envolvendo melhoria da qualidade de vida, segurança, sustentabilidade, diversidade étnica e cultural, entre outras (BRASIL, 2018, p.550)

Para além do exposto, a BNCC contempla que o currículo de ciências seja um referencial para a apropriação de uma cultura científica, sendo um instrumental importante para

poder interpretar fenômenos científicos e aplicá-los em sociedade, assim como no protagonismo e na autonomia de os estudantes poderem produzir conhecimento científico e tecnológico. Tal movimento é importante, pois diante da diversidade social é preponderante a divulgação científica, por meio de uma linguagem específica, com vistas a atender a demanda das pessoas, como cidadãos, garantindo maior argumentação, segurança nas informações e um posicionamento crítico na socialização do conhecimento científico. Esse movimento de popularização da Ciência, que inclui a escola, pode contribuir para tornar o conhecimento ao senso comum, por sua utilização social, como dito anteriormente.

Não direcionamos uma competência específica para ancorar este eixo analítico, pois cada uma delas envolve amplamente uma série de questões relacionadas à produção de conhecimento na escola, a sua disseminação e avaliação, o que nos leva a discorrer sobre algumas habilidades que encaminham o estudante para um posicionamento mais ativo e reflexivo frente à configuração de uma cultura científica consolidada na escola, pois, em sua totalidade, destaca-se, dentre as habilidades a necessidade de se

(EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.

(EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.

(EM13CNT304) Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células-tronco, nanotecnologias, produção de tecnologias de defesa, estratégias de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, legais, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.

(EM13CNT305) Investigar e discutir o uso indevido de conhecimentos das Ciências da Natureza na justificativa de processos de discriminação, segregação e privação de direitos individuais e coletivos, em diferentes contextos sociais e históricos, para promover a equidade e o respeito à diversidade (BRASIL, 2018, p.559).

Para além do supracitado, as habilidades são expressas na competência específica 3, explicitada em que se deva considerar o estudante um sujeito capaz de investigar as diferentes informações expostas nas mídias, em diferentes linguagens, sobretudo primando pela difusão da ciência para o mundo com ética e responsabilidade, frente às controvérsias socio-científicas,

de modo a gerar debates e articulações científicas para a produção de uma cultura a ser experienciada por públicos de diversos contextos (BRASIL, 2018). É nesse sentido que a cultura científica deve ser primada para a consolidação de uma legitimação dos processos científicos e culturais, para que seja entendido como uma falta de informação ou compreensão, mas como contribuição para a construção de uma identidade cultural fortemente arraigada no respeito aos direitos humanos, à diversidade cultural no país e com um conhecimento para ser difundido a todos, sem distinção (CUNHA & LOPES, 2017; BRASIL, 2018), tornando-se senso comum novamente.

Notadamente, as competências gerais direcionam para as competências específicas de Ciências da Natureza, em que damos ênfase à Educação Profissional de nível médio, por primar e conduzir o estudante como protagonista do seu conhecimento e, dessa forma, o sujeito, independentemente de sua classe social ou do contexto em que está inserido, não deve ter essas condições como determinantes de seu rendimento escolar. Isso se justifica pelo fato de que o estudante adquire sua autonomia e busca meios de evitar o fracasso escolar, desenvolvimento de práticas sociais como meio de interação nos elementos da educação científica e seu êxito acadêmico fica mais próximo de condicionantes como sua ação, autonomia e engajamento frente às diversidades de metodologias e da *práxis* pedagógica, uma vez que a proposta não diferencia a classe do estudante, pois qualquer um destes pode desenvolver *o seu condicionante* de inserção na sociedade.

(ii) a formação de estudantes em ciência com e para a incorporação social

Formar os estudantes para uma ciência, capazes de serem atuantes nas situações-problemas da sociedade ainda parece uma tarefa árdua, de modo a atender os processos diversificados de suas culturas e contextos vividos, assegurando uma cultura científica sólida em seu processo formativo. Muito há para ser feito, dadas as variações de turmas e estudantes, mas que todos os sujeitos envolvidos podem optar por utilizar uma forma proveitosa de reconhecer o poder cultural da ciência, predominantemente na difusão do conhecimento.

Nesse sentido, a BNCC busca incorporar o potencial papel dos estudantes a popularizar a ciência com vistas ao desenvolvimento social, primando por uma cultura científica, capaz de investigar, avaliar, compreender e fazer discussões sobre diversos temas controversos, inclusive. Sendo assim, um dos estudantes frisa que

a ciência é uma importante via de desenvolvimento da sociedade, pois entendendo, inovando e aperfeiçoando os mais diversos fenômenos que conhecemos, poderemos viabilizar a igualdade coletiva a respeito do acesso ao conhecimento científico, de modo a ampliar o senso crítico e pensante da sociedade (Francisca)

Por uma cultura científica defende-se não somente a produção e obtenção de dados cientificamente experienciados, mas o tratamento social da difusão da ciência, de forma acessível e democrática, na pretensão de um bem-estar cultural para todos. A cultura deve ser pensada como um ganho coletivo que privilegie não somente uma classe social, mas todos, de modo isonômico, atendendo as peculiaridades locais e regionais, com adequação aos currículos em diferentes contextos, com posicionamento ético e responsável em sociedade (VOGT, 2006; BRASIL, 2018).

Ainda neste alinhamento, é notável que

a cultura científica pode influenciar no desenvolvimento da educação, por ser um conhecimento que auxilia na compreensão dos fenômenos, materiais, elementos e seus componentes e, como consequência, acaba por sanar dúvidas do cotidiano e/ou ajudar as pessoas em suas compreensões de mundo (José)

No que se refere às contribuições da cultura científica, outro estudante complementa que dentre a relevância social da ciência, tem-se

uma distribuição do conhecimento científico que auxilia jovens estudantes na compreensão dos fenômenos naturais e de mundo, assim como na importância socioeconômica, através da produção da ciência e tecnologia e de fortalecimento da cultura regional (Ana)

Com relação ao exposto, a BNCC propõe o acesso à educação de forma igualitária a todos, respeitando-se as diferenças regionais e culturais do país, bem como relativo aos conhecimentos a serem socializados, como estruturação do processo de ensino e aprendizagem na escola. Para Vogt (2006), a cultura científica possui muitas vantagens, sentidos e significados no campo social, pois

a ideia de que o processo que envolve o desenvolvimento científico é um processo cultural, quer seja ele considerado do ponto de vista de sua produção, de sua difusão entre pares ou na dinâmica social do ensino e da educação, ou ainda, do ponto de vista de sua divulgação em sociedade, como todo, para o estabelecimento das relações críticas necessárias entre o cidadão e os valores culturais de seu tempo e de sua história (VOGT, 2006, p. 25).

Apesar de, em cada região brasileira, haver muitas relações de poder, o que não é diferente na Amazônia, os aspectos culturais possuem uma relação direta com a aprendizagem de cada estudante, determinados a partir da sua dedicação e autonomia, sendo, por sua vez uma determinação dos aspectos contextuais em que está inserido. Dada esta situação,

a cultura científica me parece permanente, que envolve a comunidade local, os estudantes e o conhecimento científico, num só ciclo. Esse envolvimento se aprofunda cada vez mais ao longo do compartilhamento de informações e conhecimentos. Assim, a ciência adota uma base de estudos e testes de pesquisa que vem sendo realizados para melhor compreensão do mundo, influenciada assim pelo desenvolvimento da sociedade (Júlia)

144

Para Júlia, no excerto acima, há um ciclo interacional de retroalimentação, entre a ciência e a sociedade, pois aquela *adota uma base de estudos e testes de pesquisa que vem sendo realizados para melhor compreensão do mundo, influenciada assim pelo desenvolvimento da sociedade*. Certamente, esta relação se estabelece em termos da problematização e retroalimentação dos contextos socioambientais, científicos e tecnológicos presentes na sociedade, que impulsionam a ciência e são retroalimentados pelos conhecimentos por esta produzidos.

Contudo, o acesso à informação, apesar de, em tese, ser garantido a todos, na Amazônia ainda parece muito escasso para muitas pessoas que vivem em contextos distintos. Não se pode generalizar, mas observamos que a ciência e a tecnologia são elementos essenciais na produção de conhecimento e no desenvolvimento de uma cultura, de uma sociedade, pelo fato de que no contexto atual *“as pessoas buscam informações diariamente, pois todas as transformações sociais e culturais que vivemos hoje são frutos dos avanços científicos e tecnológicos no decorrer dos anos”* (Pedro).

Todo o desenvolvimento de uma sociedade depende de elementos da ciência e tecnologia no tocante às suas mudanças político-sociais, pois o mundo globalizado tem impactado todos os setores sociais, mesmo aqueles ainda cientificamente não-alfabetizados. Entretanto, a cultura científica vai além da sala de aula e deve contribuir para que o estudante se constitua um ser capaz de tomar decisões coerentes e modificá-las para o bem-estar coletivo, por ser a sociedade um reflexo da produção do conhecimento e da cultura científica no ensino médio (VOGT, 2006; COIMBRA, 2007).

A BNCC abrange em suas diretrizes desde os aspectos constitucionais para o desenvolvimento da pessoa como cidadão para atuação em sociedade e em direitos, até os compromissos que devemos ter com a equidade na educação de modo justo, democrático e inclusivo, assim como busca valorizar a produção humana historicamente construída, produzindo-se cultura. Os jovens estão, cada vez mais, no percurso da educação básica, a produzir cultura, tanto científica como digital e, é desta forma, que devemos nos articular cada vez mais no processo de incorporação social do estudante frente ao conhecimento científico.

Nesta incorporação, devemos levar em consideração um estudante motivado, inspirado e com anseio de conhecimento científico e tecnológico, pois apresentam uma tendência de serem “ferramentas capazes de solucionar problemas, tanto os dos indivíduos como os da sociedade, mas também como uma abertura para novas visões de mundo” (BRASIL, 2018, p.547). O encarar da sociedade condiciona o nosso estudante da educação básica a ser difusor da ciência, a popularizá-la a todos, com vistas ao entendimento de que a contextualização do processo cultural deve ser entendida como um elemento de cada região.

Por serem mais amplas, as competências específicas destacam elementos importantes de incorporação social da ciência, damos ênfase à competência 1⁴ da BNCC, a qual discorre sobre

analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global (BRASIL, 2018, p. 554).

Apesar de esta competência ser ampla, destacamos uma maior imersão no contexto da incorporação social da ciência, na análise de comportamento e na preservação da vida, na construção de sistemas sustentáveis, na avaliação e utilização de conhecimentos frente aos

⁴ COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS PARA O ENSINO MÉDIO – 1: Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global; 2: Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis; 3: Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC). (BRASIL, 2018).

riscos e benefícios em diversos setores, a interferência humana sobre o ciclos biogeoquímicos tanto de forma individual e coletiva, assim como no estudo de elementos eletromagnéticos com ações que possam promover a sustentabilidade (BRASIL, 2018).

Observados os dois eixos analíticos, damos destaque às competências específicas 1 e 3, pelo fato de haver mais proximidade com os elementos que discutimos e argumentamos; a competência 2 também envolve ou tangencia os eixos de argumentação dos resultados, porém por ser muito específico não tratamos aqui nestas discussões. Para além destes dados, as discussões na BNCC são fortalecidas por meio de indícios e elementos do desenvolvimento de uma educação básica, inclusive ao se tratar de educação profissional de nível médio, consoante com as necessidades formativas de cidadãos atuantes, com procedimentos de base atitudinal sobre o meio e com tomada de decisão sobre a prática, ética e responsável.

Considerações Finais

Discutir elementos da cultura científica e de formação de pessoas para o desenvolvimento da ciência na sociedade nos levam a esboçar encaminhamentos de constituição de estudantes que venham a atuar com tomada de decisão sobre a prática e os meios de incorporação social como agentes transformadores. Em conformidade com as demandas da sociedade, as ações para produzir conhecimentos científicos e divulgá-los desencadeiam a estruturação política e a sustentabilidade socioeconômica em nível global, regional e local das comunidades.

Frente aos pressupostos da BNCC, a cultura científica no processo de escolarização permite não somente a apropriação da ideia de prática social, mas como meio de discutir as características de ensino, da pesquisa e da extensão como bases que alicerçam o fomento e a implementação de projetos e atividades de forma integrada com os diversos setores institucionais, articulando o diálogo, a interação e a sinergia entre os vários saberes e as demandas da sociedade, que implicam em transformação social, na inclusão social, na melhoria de condições de vida, no atendimento às necessidades sociais, voltados à sustentabilidade socioeconômica e o diálogo entre diferentes saberes, de forma ética e responsável em sociedade.

As dimensões previstas no currículo para a educação científica, argumentadas junto a elementos da BNCC, como alternativa pedagógica para a promoção de uma cultura científica, privilegiam um ensino mais comprometido e prático desde a formação dos estudantes à sua

incorporação social como cidadão. São envolvidos nestes pressupostos um conjunto de conhecimentos que visam capacitar o indivíduo para fazer uma leitura de mundo, possibilitando o entendimento e a tomada de consciência de se fazer parte de um meio no qual está inserido, considerando-se o meio a que pertence, o campo e prática social que vem interferir no desenvolvimento social do agente.

Observamos que, no contexto da Educação Profissional de nível médio, em que a pesquisa foi desenvolvida, há elementos condicionantes para a propagação do conhecimento para que se tenha uma cultura científica mais consolidada nos processos de escolarização, não somente em se tratando de ciência, mas de valores, causas sociais, culturais, políticas e econômicas frente às diretrizes da BNCC. A cultura por si só deve ser cada vez mais difundida nos espaços formais e não-formais de ensino de ciências (JACOBUCCI, 2008), como elemento de propulsão e atendimento a todas as classes sociais, como meio de disseminação de informações científicas verdadeiras.

Destaca-se ainda que a cultura científica apresenta grandes contribuições para a formação cultural do estudante e de sua fundamentação crítica para a tomada de decisões, responsáveis e éticas, garantindo a todos o acesso ao conhecimento e à produção científica. Deste estudo de caso, destacamos que a própria BNCC orienta e recomenda o movimento da divulgação científica, com linguagem específica para diferentes contextos e realidades locais, o que direciona a competências e habilidades específicas em Ciências da Natureza e suas Tecnologia ao final da educação básica.

Para além de uma formação sólida e das orientações da BNCC, notadamente emergiram na pesquisa elementos de incorporação social da ciência, pois não adianta apenas fornecer informações científicas para o estudante se ele não busca os pormenores para ampliar sua cultura e difundir a ciência em sua realidade social. Trata-se, por sua vez, de criar situações em que os estudantes possam analisar, avaliar, comparar, discutir e argumentar sentidos e significados de uma ciência mais próxima e aplicada ao contexto social. Nessa perspectiva, o estudante passa a ser personagem importante para a transformação do conhecimento científico em senso comum, na medida que colabora para a compreensão e utilização social do conhecimento no meio em que se insere.

Infere-se, portanto, que para um ensino de ciências mais consolidado na incorporação social da ciência, é necessário que os aspectos culturais de cada estudante propiciem autonomia

e engajamento na disseminação de conhecimentos e na cultura científica, o que nos assegura que os objetivos desta pesquisa foram atendidos em sua essência, podendo ser amplamente diversificada em outros contextos e espaços formativos, a fim de criar elementos propícios de inclusão social e transformações sociopolíticas.

Referências

148

BORTOLIERO, Simone. O papel das universidades na promoção da cultura científica: formando jornalistas científicos e divulgadores da ciência. In: PORTO, Cristiane (Org.). *Difusão e cultura científica: alguns recortes*. Salvador: EdUFBA, 2009.

BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio*. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018.

BRASIL. *Lei nº 11.741, de 16 de julho de 2008*. Altera dispositivos da Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para redimensionar, institucionalizar e integrar as ações da educação profissional técnica de nível médio, da educação de jovens e adultos e da educação profissional e tecnológica. Brasília: Palácio do Planalto, 2008a. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2008/lei/111741.htm. Acesso: 28 ago. 2018.

BRASIL. *Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008*. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia e dá outras providências. Brasília: Palácio do Planalto, 2008b. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2008/lei/111892.htm. Acesso em 28 ago. 2018.

BROTAS, Antonio Marcos Pereira. *Cultura, comunicação e ciência: análise do enquadramento (framing) da cobertura realizada pelas revistas semanais sobre a controvérsia das células-tronco no Brasil*. Tese (Doutorado em Cultura e Sociedade) – Faculdade de Comunicação, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2011.

COIMBRA, Sandra Gonçalves. *A formação de uma cultura científica no ensino médio: o papel do livro didático de física*. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Ciências), Universidade de Brasília, 2007.

CUNHA, Érika Virgílio Rodrigues da; LOPEZ, Alice Casimiro. Base nacional comum curricular no Brasil: regularidade na dispersão. *Investigación Cualitativa*, v. 2, n. 2, 2017.

FRANCO, Luiz Gustavo; MUNFORD, Danusa. Reflexões sobre a Base Nacional Comum Curricular: Um olhar da área de Ciências da Natureza. *Horizontes*, v. 36, n. 1, 2018. DOI: <https://doi.org/10.24933/horizontes.v36i1.582>

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo (Orgs.) *Métodos de pesquisa*. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GRABOWSKI, Gabriel. *Gestão e planejamento da educação profissional e tecnológica* [recurso eletrônico]. – Curitiba: Instituto Federal do Paraná, 2014. Disponível em

<http://curitiba.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2016/05/Gest%C3%A3o-e-planejamento-da-educa%C3%A7%C3%A3o-profissional-e-tecnol%C3%B3gica.pdf>. Acesso: 25 ago. 2018.

HIDALGO, Juliana M.; ANSELMO, Dory Hélio Aires de Lima. *Fake news* relacionadas à ciência: vazamento radioativo em Natal?! *Física na Escola*, v. 17, n. 1, 2019.

JACOBUCCI, Daniela Franco Carvalho. Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica, *Em Extensão*, v. 7, 2008.

KUNZE, Nádya Cuiabano. O surgimento da rede federal de educação profissional nos primórdios do regime republicano brasileiro. *Revista Brasileira de Educação Profissional e Tecnológica*, v. 2, n. 2, 2009.

LEITE, Rosana Franzen; RITTER, Olga Maria Schimidt. Algumas representações de ciência na BNCC – Base Nacional Comum Curricular: área de Ciências da Natureza. *Temas & Matizes*, v. 11, n. 20, 2017.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. *O desafio do conhecimento*. 10. ed. São Paulo: HUCITEC, 2007.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. *Análise Textual Discursiva*. Ijuí: Unijuí, 2011.

SIPAVICIUS, Bruno Kestutis de Alvarenga; SESSA, Patrícia da Silva. A Base Nacional Comum Curricular e a Área de Ciências da Natureza: tecendo relações e críticas. *Atas de Ciências da Saúde*, v.7, 2019.

SANTOS, Boaventura de Sousa. *Um discurso sobre as ciências*. Porto: Edições Afrontamento, 1987.

VOGT, Carlos (Org.). *Cultura científica: desafios*. São Paulo: Edusp, 2006.

VOGT, Carlos. De Ciências, divulgação, futebol e bem-estar cultural. In. PORTO, Cristiane; BROTAS, Antônio Marcos Pereira; BORTOLIERO, Simone Terezinha (Org.). *Diálogos entre ciência e divulgação científica*. Salvador: EdUFBA, 2011.

VOGT, Carlos. The spiral of scientific culture and cultural well-being: Brazil and Ibero-America. *Public Understanding of Science*, v.21, n.1, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1177/0963662511420410>

VOGT, Carlos; GOMES, Marina; MUNIZ, Ricardo (Orgs.). *ComCiência e divulgação científica*. Campinas/SP: BCCL/UNICAMP, 2018.

YIN, Robert K. *Estudo de Caso: Planejamento e métodos*. Bookman editora, 2015.

Enviado: 09/06/2020

Aceito: 23/06/2020