

## Letramento Científico nas habilidades do Campo de ‘Práticas de estudo e pesquisa’ da BNCC: concepções sociocientíficas

### Scientific Literacy on BNCC’s field ‘Practice of study and research’: socio-scientific conceptions

Micaella Fernandes<sup>1</sup>

Mario Ribeiro Morais Morais<sup>2</sup>

Universidade Federal do Tocantins

**Resumo:** O Letramento Científico, enquanto prática social, enfatiza o caráter e a utilidade da Educação Científica tendo por finalidade formar cidadãos ativos, receptivos e socialmente responsáveis frente a situações influenciadas pelas ciências. Para aprofundar as pesquisas sobre este campo de estudo, este trabalho tem como objetivo verificar o entendimento da concepção de educação científica nas habilidades do campo de atuação ‘Práticas de estudo e pesquisa’ das séries finais do Ensino Fundamental da Base Nacional Comum Curricular. Como aporte teórico, a pesquisa está situada no campo da Linguística Aplicada Indisciplinar (MOITA-LOPES, 2006), em diálogo com os Novos Estudos do Letramento (KLEIMAN, 2004) e o Letramento Científico (HURD, 1998; Ratcliffe, 1997; (DEBOER, 2000; SANTOS,2006; SANTOS, 2007; HOLBROOK; RANNIKMAE, 2009, silva, 2020) Quanto aos aspectos metodológicos, a pesquisa é do tipo qualitativa de procedimento descritivo documental, por Unidades de Registro (LÜDKE; ANDRÉ, 1986). As categorias Natureza da Ciência, Linguagem Científica e Aspectos Sociocientíficos (Relevância, Motivação, Comunicação e Argumentação, Análise e Compreensão) são mobilizadas no tratamento dos dados (RATCLIFFE, 1997; SANTOS, 2007). Os resultados obtidos a partir das análises demonstram que as habilidades do campo de ‘Práticas de estudo e pesquisa’ estão alinhadas ao Letramento Científico, entretanto para que se consolide o ensino dos conceitos sociocientíficos notou-se a necessidade de práticas interdisciplinares entre os componentes curriculares de Ciências da Natureza e a área de Língua Portuguesa, já que a categoria predominante encontrada é a referente à Linguagem Científica com a presença de alguns Aspectos Sociocientíficos em cada habilidade.

**Palavras-chave:** Educação Científica; Letramento Científico; BNCC; Categorias sociocientíficas de análise.

**Abstract:** Scientific Literacy as a social practice emphasizes the character and usefulness of Scientific Education. Its purpose is to educate active, receptive and socially responsible citizens to face situations that require scientific decisions. For an in-depth exploration of this theme, this paper aims to verify which conception of Scientific Education can be found on abilities proposed on BNCC's field of study 'Practices of Study and Research' used in Elementary teaching. The theoretical apport of this research is firstly on Indisciplinary Applied Linguistics (MOITA-LOPES, 2006) connecting with the New Studies of Literacy (KLEIMAN, 2004) and with Scientific Literacy Studies (HURD, 1998; Ratcliffe, 1997; (DEBOER, 2000; SANTOS,2006; SANTOS, 2007; HOLBROOK; RANNIKMAE, 2009, silva, 2020). This research is qualitative with descriptive document procedure by Unidades de Registro (LÜDKE; ANDRÉ, 1986). For the

<sup>1</sup> Graduanda em Letras - Língua Portuguesa e Literaturas pela Universidade Federal do Tocantins, Câmpus de Porto Nacional. É membro do grupo de pesquisa “Concepções de Letramentos em Campos de Atuação de Língua Portuguesa da BNCC/DCT - Ensino Médio: Desdobramentos na Formação de Professores e nas Práticas de Ensino Escolar”. E-mail: [micaella.fernandes1@mail.uft.edu.br](mailto:micaella.fernandes1@mail.uft.edu.br)

<sup>2</sup> Professor do curso de Letras e do Programa de Pós-Graduação em Letras da UFT. E-mail: [moraismario@uft.edu.br](mailto:moraismario@uft.edu.br)

analysis of the data, the categories 'Nature of Science', 'Scientific Language' and Social Scientific Aspects (Relevance, Motivation, Communication, Analysis, Understanding Science) (RATCLIFFE, 1997; SANTOS, 2007) were established. The results demonstrate the abilities analyzed as coherent with Scientific Literacy rather than Scientific Alphabetization. However, to consolidate the social aspects of Scientific Literacy an interdisciplinary plan of teaching is required as the document lacks propositions to explore 'Nature of Science' in Portuguese area.

**Key-words:** Scientific Education; Scientific Literacy; BNCC; Socio-scientific categories of analysis.

**Recebido em 17 de agosto de 2023**

**Aprovado em 20 de dezembro de 2023.**

## **Introdução**

O momento atual da educação brasileira é um marco para a produção didática do país. E, é nesse contexto que se formula a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Um documento curricular para toda a educação básica brasileira com distribuição em efeito cascata (FUZA; MIRANDA, 2020). Nela se estruturam aprendizagens essenciais que devem ser ensinadas de forma progressiva ao longo de toda trajetória escolar dos alunos “de modo que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE).” (BRASIL, 2018). Ao estabelecer como um de seus objetivos a promoção da igualdade educacional e a superação de desigualdades ainda presentes no sistema de ensino brasileiro, fica proposto na BNCC que “a educação tem um compromisso com a formação e o desenvolvimento humano global, em suas dimensões intelectual, física, afetiva, social, ética, moral e simbólica.” (BRASIL, 2018, p. 16).

Estabelecer este compromisso significa também entender as particularidades da sociedade em uma esfera local e global em que a tecnologia e ciência figuram como parte indissociável dos modos de socialização contemporâneos. Quanto a este mundo tecnológico e científico, Santos (2006, p. 612) explicita que letrar os cidadãos científica e tecnologicamente é permitir o desenvolvimento de “competências que lhes permitam participar dos processos de decisão sobre questões envolvendo saúde, energia, alimentação, recursos naturais, ambiente e comunicação.”

O cidadão contemporâneo precisa estar consciente para compreender o impacto da ciência e da tecnologia em sua realidade, bem como compreender que essas duas atividades humanas dependem “dos sistemas sociopolíticos e dos valores e ideologias da cultura em que está inserida.” (SANTOS, 2006, p. 613). Neste sentido, o fazer científico,

a ciência e os fatos científicos não se apartam da sociedade ou de sua influência sendo entendida como uma estrutura social que atua no desenvolvimento de conhecimentos (SANTOS, 2007).

Pela natureza do conhecimento científico, não se pode pensar no ensino de seus conteúdos de forma neutra, sem que se contextualize o seu caráter social, nem há como discutir a função social do conhecimento científico sem uma compreensão de seu conteúdo (SANTOS, 2007). O processo educativo científico deve agir na dissolução dessas disparidades sociais, políticas, históricas e educacionais existentes para que os cidadãos possam atuar socialmente de forma equitativa construindo atitudes e valores que impulsionem a construção de uma sociedade científica e tecnológica que atua para a preservação da vida em todas as escalas (SANTOS, 2006).

Observa-se dentro da BNCC a disposição de um dos campos de atuação que volta sua atenção às práticas de linguagem relacionadas à ciência e tecnologia de forma específica, o ‘Campo de Práticas de Estudo e Pesquisa’ que visa ampliar e qualificar a participação dos estudantes em práticas de estudo e pesquisa, nas quais se encontram atividades relacionadas ao trabalho de produção e divulgação científica.

O destaque dado em todo o documento quanto à formação do estudante brasileiro para a participação cidadã e crítica em sua realidade faz emergir um questionamento ainda em aberto pela ausência de pesquisas sobre este ponto específico. O que se questiona é, portanto, qual a concepção de letramento Científico dentro da área de linguagens, especificamente no componente Língua Portuguesa. Dessa forma, o presente artigo tem como objetivo identificar dentro das habilidades do campo ‘Práticas de Estudo e Pesquisa’ dos anos finais do ensino fundamental se há evidências de Letramento Científico ou se as formulações feitas são de outra natureza.

A estrutura do artigo é composta da seguinte forma: introdução, fundamentação teórica, metodologia, análise de dados e considerações finais. A segunda seção a seguir, apresenta discussões quanto à tradução do termo *Scientific Literacy*, do qual emerge o conceito de Letramento Científico, bem como uma breve investigação sobre a presença deste nos documentos parametrizadores do ensino brasileiro (PCN, PCNEM e BNCC).

## **1. Letramento científico: conceito, curricularização e categorias sociocientíficas para estudantes da educação básica**

No início do século XX, com a incorporação do ensino de ciências no currículo escolar, iniciou-se a discussão sobre a alfabetização ou letramento científico de forma profícua. Os estudos se intensificaram durante a década de 1950 enquanto havia no mundo um período de movimentação científicista, em que o conhecimento científico passou a ser preconizado em relação a outras áreas. Com a adesão da ideia por diversos polos globais, houve um movimento mundial em defesa da educação científica (SANTOS, 2007).

O termo *Scientific Literacy* tem suas raízes culturais no início da modernidade no século XVI. O período de revoluções sociais e políticas mudou também o que se entendia como ciência. O termo cunhado por Paul de Hurd no fim dos anos de 1950 tem sido utilizado para designar estudos sobre educação científica, podendo também estar associado aos estudos referentes ao *Scientific and technological literacy*. Segundo Hurd (1998) um dos pressupostos fundamentais do *Scientific Literacy* é a sua ligação com a promoção da cidadania em termos democráticos e a formação de cidadãos socialmente responsáveis capazes de agir socialmente.

Em língua portuguesa há uma divergência quanto à tradução do termo, sendo atualmente feita a distinção entre Letramento Científico (LC) e Alfabetização Científica (AC), utilizando, para tanto, os mesmos critérios utilizados pela Linguística. O termo ainda possui uma carga metafórica num viés de popularização da educação científica (HOLBROOK; RANNIKMAE, 2009; SANTOS, 2007)

Para alguns teóricos, como Magda Soares (1998, p.47), a alfabetização está situada na capacidade de leitura e escrita, enquanto o letramento é “um estado ou condição de quem não apenas sabe ler e escrever, mas cultiva e exerce práticas sociais que usam a escrita”. Nesse sentido, a adoção do termo é mais adequada já que enfatiza a função social do campo da pesquisa científica, portanto pensa-se para além dos conhecimentos sobre a natureza da ciência e seus conteúdos compartimentalizados (SANTOS, 2007). O letramento envolve aprofundamento de conhecimentos científicos e suas epistemologias, bem como a compreensão de cada etapa do fazer científico, sendo fundamental, para tanto, o domínio das linguagens científicas.

Em defesa deste tipo de letramento também se posiciona Millar (1996) e Santos (2007) ao apontarem a ciência enquanto bem social, um espaço de produção de cultura e

exercício da cidadania, demonstrando, em consonância com Holbrook e Rannikmae (2009), a utilidade social da ciência atrelada ao desenvolvimento de habilidades essenciais para a vida contemporânea. Seguindo esta mesma definição, Shamos (1995) citado em Santos (2007) adiciona que um cidadão letrado (*Savvy citizen*) é aquele que, para além de ler o vocabulário científico, tem habilidade de utilizar os conhecimentos científicos para atuar em sociedade em nível pessoal ou profissional, compreendendo a influência da ciência desde o nível mais superficial até o mais profundo e complexo da vida humana.

O Letramento científico também se configura como uma prática cultural, portanto a cultura científica engendra o exercício do pensamento crítico e inculca linguagens, modos de pensar e de expressar-se próprios do conhecimento científico. Essa cultura pode ser analisada sobre três dimensões: a relativa aos conceitos científicos, aos processos científicos e às situações de uso da ciência para resolução de problemas sociocientíficos em ambientes escolares ou extraescolares (SANTOS, 2007; HOLLBROOK; RANNIKMAE, 2009)

Mais que um conceito abstrato ou uma prática descolada da realidade, o letramento científico requer condições socioeconômicas e culturais favoráveis para que as capacidades sociocientíficas sejam acionadas. Para que isso ocorra, os materiais, os processos de escolarização e os materiais de leitura precisam estar pautados no saber científico e terem uso efetivo. Com condições adequadas será possível aos cidadãos letrados a tomada de decisões sobre a ciência em âmbito público e privado de forma democrática, utilizando o conhecimento adquirido para refletir socialmente e tecer as críticas pertinentes às ideologias dominantes que ainda persistem apenas na alfabetização das populações (SANTOS, 2006; SANTOS, 2007). Dentre uma lista de requisitos para considerar alguém letrado cientificamente, Hurd (1998, p. 414, tradução nossa) afirma que é necessário “reconhecer que o letramento científico é um processo de aquisição, análise, síntese, codificação, avaliação e utilização de descobertas científicas e tecnológicas em contextos humanos e sociais<sup>3</sup>.”

Dentro do contexto de ensino brasileiro, desde a proposição dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM), há a formulação curricular com enfoque no letramento científico ou

---

<sup>3</sup> No original: Recognizes that scientific literacy is a process of acquiring, analyzing, synthesizing, coding, evaluating, and utilizing achievements in science and technology in human and social contexts.

letramento tecnológico social (CTS), como é também conhecido. Mesmo que sua realização não seja plena ou suficiente para a demanda que se estabelece na sociedade contemporânea, os documentos norteadores já introduziram, por meio da etapa de contextualização, o conhecimento científico como parte integrante dos processos sócio-históricos e culturais das sociedades (SANTOS, 2007). Já se propunha discussões sobre aspectos práticos e éticos da ciência contemporânea, o que demonstra uma concordância com pesquisas educacionais internacionais como a de Millar (1996), que aponta o caráter sociocultural e histórico do letramento científico ao estabelecer cinco argumentos dessa prática: o econômico, o utilitário, o democrático, o social e o cultural. Todos esses argumentos apontam para o caráter sociocultural e histórico do letramento científico.

Outra pesquisadora que cunha critérios ou categorias para a discussão das questões sociocientíficas no letramento científico é Ratcliffe (1997, p. 1, tradução nossa), em sua pesquisa intitulada “Discutindo problemas sócio-científicos em aulas de Ciências: a atitude dos alunos e o papel da professora <sup>4</sup>”. Segundo a pesquisadora, uma das estratégias para a promoção da educação científica é a adoção das categorias<sup>5</sup> de: i) Relevância - encorajar os alunos a relacionar suas próprias experiências da ciência escolar aos problemas reais e desenvolver responsabilidade social; ii) Motivação - para explorar o problema profundamente; iii) Comunicação - dar assistência aos alunos para verbalizar, ouvir e argumentar; iv) Análises - dar assistência aos alunos em habilidades de raciocínio sistemático e reflexivo; v) Compreensão - aprender conceitos científicos.

## **2 Letramento Científico nos documentos norteadores: concepção de ciência e linguagem científica**

Durante as décadas finais do século XX e as duas primeiras décadas do século XXI novos documentos norteadores do ensino brasileiro foram formulados, sendo os principais os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), a Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

<sup>4</sup> No original: Discussing Socio-Scientific Issues in Science Lessons: Pupils' Actions and the Teacher's Role.

<sup>5</sup> No original as categorias sociocientíficas aparecem da seguinte forma:

i) Relevance - encouraging pupils to relate their experience of school science to real problems and developing social responsibility [9]

ii) Motivation - for exploring the issue further [10]

Communication - assisting pupils in verbalising, listening and argument [11]

iv) Analysis - assisting pupils in skills of systematic and thoughtful reasoning [12]

v) Understanding - learning science concepts [13]"

Cabe, portanto, uma breve incursão para identificar como as correntes científicas presentes no âmbito escolar internacional impactaram na construção dos documentos brasileiros, bem como uma breve investigação da presença do conceito de letramento científico.

Uma preocupação de Ratcliffe (1997) desde o fim dos anos de 1990 é de que os professores precisam estar preparados para auxiliar seus alunos a entender a complexidade do fazer científico para que seja possível relacionar a ciência, bem como a linguagem científica, que se aprende no ambiente escolar com as situações impostas pela vida cotidiana. A preocupação da cientista é também a de outros cientistas anteriores a ela e pode ser entendida a partir da observação do desenvolvimento da ciência ao longo do século XX.

O ensino sobre ciências começou a fazer parte do currículo escolar a partir do século XIX, mas foi apenas no início do século XX que os estudiosos começaram a debater sobre alfabetização científica e posteriormente Letramento Científico de forma consistente (DEBOER, 2000). O contexto mundial de desenvolvimento científico iniciado nos anos de 1940 com a instauração da guerra fria e o crescimento na demanda de cientistas fez com que o movimento de valorização do conhecimento científico chegasse aos mais diversos espaços educacionais, dentre eles, o brasileiro. A partir de então, o ensino de ciências entrou para o currículo escolar, mas foi apenas em décadas seguintes com a atualização curricular, a tradução de projetos norte-americanos e a criação de centros de ensino de ciências, por volta de 1960, que o Brasil passou a investir na produção de materiais didáticos voltados para o conhecimento científico (SANTOS, 2007)

Ao longo das décadas de 1970 e 1980, os estudiosos da Sociologia da Ciência ampliaram proposições de análise sobre a relação entre o conhecimento científico e os praticantes da ciência. Com o desenvolvimento das pesquisas, diferentes perspectivas sobre as relações entre os eixos de ciência, tecnologia e sociedade surgiram e, conseqüentemente, foram adotadas. Apesar de divergências quanto à natureza da Ciência, o que era consenso entre as diversas propostas é a de que esta figura como um sistema social em que atuam diversos sujeitos nos mais variados contextos. (SANTOS, 2007)

Alguns dos princípios científicos desenvolvidos no decorrer das décadas seguintes por intermédio da educação científica estão relacionados às necessidades humanas de interpessoalidade (fraternidade, consciência do compromisso social, respeito ao próximo)

e não subordinadas aos valores regentes das esferas econômicas das sociedades. Partindo do campo teórico para a observação de como o ensino dos conhecimentos científicos estava sendo aplicados na escola brasileira até a primeira década do século XXI, Santos (2007) percebeu que, apesar da nítida proposição dos documentos curriculares da época, o ensino ainda se mostrava deficitário sem que os estudantes ou professores conseguissem se apropriar da linguagem científica. Havia, portanto, a necessidade de ressignificação dos saberes científicos propagados na escola para que fosse possível proporcionar uma formação científico-cultural satisfatória ao alunado brasileiro. Como afirmam Santos (2007, p. 585) baseado nas ideias de Phillips e Norris (2003):

Um cidadão, para fazer uso social da ciência, precisa saber ler e interpretar as informações científicas difundidas na mídia escrita. Aprender a ler os escritos científicos significa saber usar estratégias para extrair suas informações; saber fazer inferências, compreendendo que um texto científico pode expressar diferentes idéias; compreender o papel do argumento científico na construção das teorias; reconhecer as possibilidades daquele texto, se interpretado e reinterpretado; e compreender as limitações teóricas impostas, entendendo que sua interpretação implica a não-aceitação de determinados argumentos.

Pode ser observado dentro da formulação do PCN de Língua Portuguesa (BRASIL, 1998) o alinhamento com a concepção de inter-relação entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), já proposto nos materiais internacionais das décadas anteriores com uma visão crítica e ambientalista do currículo escolar. Especificamente para a área de linguagem, o documento apresenta a adesão do letramento científico.

No componente de Língua Portuguesa, o foco está em desenvolver as habilidades linguísticas dos alunos com fins de atuação social. Ao fazer referência à diversidade de gêneros discursivos a serem trabalhados na escola, o documento abre espaço para a prática do letramento científico mesmo que o termo não esteja textualmente presente. Seguindo a visão do CTSA, há a presença da concepção de ciência enquanto bem social em que as práticas de linguagem precisam permitir ao aluno ser capaz de participar socialmente compreendendo a natureza da ciência. Observa-se na construção textual no documento a ênfase dada à construção de argumentos científicos pelo ensino dos códigos linguísticos necessários para acessar os gêneros pertencentes ao discurso científico e seus aspectos sociocientíficos.



No PCNEM (BRASIL, 2000, p.18), o que se propõe é a formação do aluno para “atuar, de forma ética e responsável, na sociedade tendo em vista as diferentes dimensões da prática social.”. Para alcançar esse objetivo o documento adota na área de linguagens a perspectiva dos multiletramentos. Há a problematização das práticas culturais, educacionais e linguísticas hegemônicas e o incentivo ao protagonismo estudantil em ações coletivas de tomadas de decisão e proposição de mudanças. Ao levar em conta o mundo globalizado e tecnológico e adotar textualmente uma perspectiva humanista de ensino, o PCNEM aborda no campo de linguagens a necessidade do ensino interdisciplinar em regime de construção de conhecimento colaborativo. Na área de linguagens não há a presença do letramento científico, mas assim como nos PCNs há a visão do letramento tecnológico, com ênfase na multimodalidade e em práticas discursivas diversas.

A BNCC (BRASIL, 2018) traz já em suas competências gerais os fundamentos do letramento científico, expressos principalmente em suas competências 2 (dois), 7 (sete) e 10 (dez). Em consonância com os documentos anteriores, prevalece a visão de letramento tecnológico e a promoção de práticas que tornem o aluno autônomo para atuar nos contextos digitais. Na área de linguagens, a base apresenta indícios da promoção de práticas linguísticas variadas para atuação efetiva, que perpassa o desenvolvimento de uma consciência crítica que possibilite a tomada de decisões para a promoção de uma sociedade mais justa e democrática. No componente de língua Portuguesa, indica-se a abordagem multimodal e multissemiótica dos textos, sejam eles verbais ou não, inscritos ou em formas variadas, como gráficos e esquemas. O documento apresenta proposições para leitura de textos de divulgação científica e produção de textos básicos para a prática científica.

No campo específico de ‘Práticas de estudo e pesquisa’ o que se destaca é outra vez o Letramento Tecnológico e, subsumido a ele, práticas científicas por meio do contato com gêneros didático-expositivos com vias de operacionalização de alguns elementos da leitura, escrita e oralidade. A ênfase recai sobre os processos de pesquisa, análise e socialização de dados presentes nos variados gêneros a serem estudados. Propõe-se, ainda, que o aluno produza textos investigativos acionando o senso crítico embasado em critérios estabelecidos para o tratamento das informações coletadas.

### 3 Aparato metodológico

Esta pesquisa qualitativa está situada no campo da Linguística Aplicada Indisciplinar (MOITA-LOPES, 2006; PEREIRA; ROCA, 2011), em diálogo com os Novos Estudos dos Letramento, na perspectiva do Letramento Científico (DEBOER, 2000; SANTOS, 2006; SANTOS, 2007; SILVA 2020). Quanto ao procedimento adotado, é o de análise descritiva documental, tendo a BNCC, caracterizada como documento oficial, como seu objeto, sendo que esta também pode ser entendida como um documento monumento devido à sua condição de fonte histórica não esgotável em si mesma e que, para compreendê-la enquanto obra atravessadas por muitas vozes sociais, é necessário desconstruí-la, esmiuçá-la (LE GOFF, 1990).

A pesquisa documental, segundo Gerhardt e Silveira (2009, p. 37), citando Fonseca (2002, p. 32), “recorre a fontes mais diversificadas e dispersas, sem tratamento analítico, tais como: tabelas estatísticas, jornais, revistas, relatórios, documentos oficiais [...]”. O recorte do objeto de investigação se justifica pela extensão da BNCC e pelo alinhamento do campo de atuação selecionado com a abordagem teórica do letramento científico (habilidades do campo ‘Práticas de Estudo e Pesquisa’). A análise documental, segundo Lüdke e André (1986), constitui-se como um método relevante de pesquisa por possibilitar ao longo do processo de análise, a descoberta de novos aspectos sobre um tema ou objeto pesquisado. Adotando este método, torna-se possível observar o contexto em que o documento foi produzido e obter informações úteis à pesquisa sobre quais circunstâncias sócio-históricas e políticas se deu sua formulação.

Um dos métodos para o trabalho de análise documental é a análise de conteúdo, que se subdivide em duas partes e que, pela natureza e objetivos pretendidos para esse trabalho, será utilizada apenas a denominada Unidade de Registro (KRIPPENDORFF 1980 apud LÜDKE; ANDRÉ, 1986). Para prosseguir com esta análise, selecionam-se fragmentos específicos do documento para posterior análise. No decorrer da seleção dos fragmentos e da leitura e releitura da teoria surgem as categorias de análise a serem utilizadas como parâmetro para o processo analítico. Mesmo que pré-estabelecidas, as categorias ou tipologias podem sofrer alterações ao longo da pesquisa pelo estreito contato entre o aparato teórico e a realidade empírica.

As categorias analíticas para este estudo foram estabelecidas por sua recorrência na literatura pesquisada e adotada como referencial teórico. Ao todo, adotou-se três parâmetros relativos à adoção do Letramento Científico: Natureza da ciência; Linguagem

científica (SANTOS, 2007) e Aspectos sociocientíficos (RATCLIFFE, 1997): Relevância, Motivação, Comunicação e Argumentação, Análise e Compreensão.

#### 4 O Letramento Científico no Campo de Práticas de Estudo e Pesquisa da BNCC

Nos 4 (quatro) quadros a seguir estão reproduzidos os objetos de conhecimento e as habilidades referentes a eles, tal como aparecem na BNCC:

**Quadro 1:** Objeto de conhecimento e habilidade referentes ao campo Práticas de Estudo e Pesquisa, eixo da produção de textos - 6º ao 9º

| Práticas de linguagem | Objeto de conhecimento  | Habilidade  |
|-----------------------|---|---|
| Produção de texto     | Consideração das condições de produção de textos de divulgação científica<br><br>Estratégias de escrita | (EF69LP35) Planejar textos de divulgação científica, a partir da elaboração de esquema que considere as pesquisas feitas anteriormente, de notas e sínteses de leituras ou de registros de experimentos ou de estudo de campo, produzir, revisar e editar textos voltados para a divulgação do conhecimento e de dados e resultados de pesquisas, tais como artigo de divulgação científica, artigo de opinião, reportagem científica, verbete de enciclopédia, artigo de opinião, reportagem científica, verbete de enciclopédia, verbete de enciclopédia digital colaborativa, infográfico, relatório, relato de experimento científico, relato (multimidiático) de campo, tendo em vista seus contextos de produção, que podem envolver a disponibilização de informações e conhecimentos em circulação em um formato mais acessível para um público específico ou a divulgação de conhecimentos advindos de pesquisas bibliográficas, experimentos científicos e estudos de campo realizados. |
| Produção de texto     | Estratégias de produção   | (EF69LP37) Produzir roteiros para elaboração de vídeos de diferentes tipos (vlog científico, vídeo-minuto, programa de rádio, podcasts) para divulgação de conhecimentos científicos e resultados de pesquisa, tendo em vista seu contexto de produção, os elementos e a construção composicional dos roteiros.   |

Fonte: Elaborado pelos autores com dados da pesquisa (Brasil, 2018, p. 154-155).

Analisando os excertos acima, pode-se observar que os objetos de conhecimento do eixo de Produção de textos, comuns a todos os anos do ensino fundamental anos finais estão inserido na categoria da Linguagem Científica, levado em consideração, para tanto, os contextos de produção dos textos e o processo de operacionalização do planejamento de escrita. Essa concepção está encaixada no nível funcional da ciência apresentada por Bybee (1997) apud Santos (2007) em que se tem como intuito a utilidade científica. Para a efetivação destes objetivos, apresenta-se a habilidade EF69LP35, de natureza procedimental que elucida em sua textualização alguns dos procedimentos de estruturação de discussões científicas apresentadas por RATCLIFFE (1997), sendo eles a

coleta de informação, a avaliação das opções, a tomada de decisão e revisão do processo e decisões. Isso porque, ao apontar para a adequação aos contextos de produção e público alvo para a divulgação dos textos produzidos, o documento exige a circulação social das informações coletadas e das análises produzidas.

Apresenta-se também a habilidade EF69LP37, de caráter procedimental em que a categoria Comunicação (RATCLIFFE, 1997) está presente. Ao dar enfoque à divulgação científica em ambiente intra e extraescolar, a BNCC alinha-se ao pensamento de Santos (2020) sobre o direito dos cidadãos de terem acesso ao conhecimento científico de formas variadas para que possam atuar socialmente. Assim como a habilidade anterior, nesta também está contemplada a categoria de Linguagem Científica, já que se propõe o estudo dos “elementos e a construção composicional dos roteiros” (BRASIL, 2018, p.155) dos vídeos de divulgação científica multissemióticos.

Ao longo dos objetos e habilidades do Campo de Práticas de Ensino e Pesquisa da BNCC (2018) não há o uso do termo Letramento Científico que, como já aponta Fuza e Miranda (2020), aparece apenas na área de Ciências da Natureza, já que na área de Linguagens se usa o conceito de Multiletramentos, para fazer referência a possibilidades de trabalho com diversos letramentos, como o LC. O texto mostra-se, no entanto, voltado para os processos de compreensão das etapas de produção científica e, “desenvolvimento de habilidades e aprendizagens de procedimentos envolvidos na leitura/escrita e produção de textos pertencentes a gêneros relacionados ao estudo e à divulgação científica.” (BRASIL, 2018, p.150).

O que se analisa é se, para além de desenvolver habilidades relacionadas a saber ler os textos científicos, a BNCC também promove a vinculação dos valores científicos na prática social para que os alunos consigam, como defende Santos (2006), compreender a sociedade tecnológica atual por meio do domínio dos processos científicos.

**Quadro 2:** Objeto de conhecimento e habilidade do campo Práticas de Ensino e Pesquisa eixo de Análise Linguística/Semiótica

| Práticas de linguagem         | Objeto de conhecimento   | Habilidade   |
|-------------------------------|--|--|
| Análise Linguística/Semiótica | Construção composicional e estilo Gêneros de divulgação científica | (EF69LP42) Analisar a construção composicional dos textos pertencentes a gêneros relacionados à divulgação de conhecimentos: título, (olho), introdução, divisão do texto em subtítulos, imagens ilustrativas de conceitos, relações, ou resultados complexos (fotos, ilustrações, esquemas, gráficos, infográficos, diagramas, figuras, tabelas, mapas) etc., |

|                               |                                   |  |
|-------------------------------|-----------------------------------|--|
|                               |                                   | exposição, contendo definições, descrições, comparações, enumerações, exemplificações e remissões a conceitos e relações por meio de notas de rodapé, boxes ou links; ou título, contextualização do campo, ordenação temporal ou temática por tema ou subtema, intercalação de trechos verbais com fotos, ilustrações, áudios, vídeos etc. e reconhecer traços da linguagem dos textos de divulgação científica, fazendo uso consciente das estratégias de impessoalização da linguagem (ou de pessoalização, se o tipo de publicação e objetivos assim o demandarem, como em alguns podcasts e vídeos de divulgação científica), 3ª pessoa, presente atemporal, recurso à citação, uso de vocabulário técnico/especializado etc., como forma de ampliar suas capacidades de compreensão e produção de textos nesses gêneros. |
| Análise Linguística/Semiótica | Textualização Progressão temática | (EF67LP25) Reconhecer e utilizar os critérios de organização tópica (do geral para o específico, do específico para o geral etc.), as marcas linguísticas dessa organização (marcadores de ordenação e enumeração, de explicação, definição e exemplificação, por exemplo) e os mecanismos de paráfrase, de maneira a organizar mais adequadamente a coesão e a progressão temática de seus textos.  |

Fonte: Elaborado pelos autores com dados da pesquisa (Brasil, 2018, p. 156-157; 170-171).

Seguindo a análise nos objetos e habilidades progressivas, mas no eixo da Análise Linguística/Semiótica depreende-se que nos objetos de conhecimento, assim como no eixo de produção textual vêm a utilidade da ciência, porquanto visam adequar as produções de textos multimodais e multissemióticos levando em conta as especificidades do gênero do discurso científico que, segundo Bakhtin (1992) é socialmente construído pelos cientistas e possui sintaxe e semântica próprios à ciência. A presença dos objetos de desenvolvimento da oralidade neste campo corrobora com o que defende Santos (2007), ao discorrer que é necessário apropriar-se da linguagem científica já que ela se configura como uma ferramenta cultural que possibilita a compreensão do mundo contemporâneo.

A habilidade EF69LP42, que se relaciona aos objetos de conhecimento de construção composicional e estilo e gêneros de divulgação científica, é de natureza procedimental. Há a ênfase na análise e no reconhecimento das especificidades da linguagem científica e suas múltiplas linguagens, como por exemplo, gráficos e tabelas, linguagem impessoal, citação de fontes de pesquisa. Essa habilidade tal como a analisada no primeiro excerto, encontra-se na dimensão da linguagem científica, não se aprofundando, no entanto, no uso do conhecimento científico para a prática social.

Tendo como base as observações feitas nos objetos de conhecimento e nas habilidades, nos objetos *Considerações das condições de produção de textos de*

*divulgação científica* e no *estratégias de escrita*, a preponderância da concepção de Letramento Científico com a presença da categoria sociocientífica (RATCLIFFE, 1997) de *Análise*, que tem por intuito assistir o aluno no desenvolvimento de habilidades de sistematização e crítica do conhecimento produzido ou disponível.

Ao adentrar as habilidades específicas dos 6º e 7º anos, encontra-se a habilidade EF67LP25, também alocada no eixo da Análise Linguística e de caráter conceitual e procedimental. Esta habilidade tem como foco o reconhecimento dos elementos coesivos sendo necessário que o estudante saiba não apenas como se estrutura um texto científico como saiba fazer uso destes para a construção de seu próprio texto. A categoria sociocientífica percebida nesta habilidade refere-se à *Análise* (RATCLIFFE, 1997), o que requer do estudante e do professor domínio da linguagem científica e dos processos de citação de ideias de outrem dentro de textos autorais.

Nas práticas de linguagens de Análise Linguística e semiótica, os objetos referentes à *Construção composicional e estilo* e *Gêneros de divulgação científica e Textualização Progressão temática* alinham-se à concepção de alfabetização científica já que, como defende Chassot (2000) apud Santos (2007), esta concepção torna-se apenas para o domínio da linguagem científica e suas especificidades sem trazer em si as discussões relativas à prática social.

Mesmo aparentemente divergentes, as habilidades estão impregnadas da ideia do Letramento Tecnológico, seja no nível de contato com o saber científico, seja com o aprofundamento das linguagens científicas e das ferramentas mentais utilizadas no fazer científico ético e democrático.

Já tendo visto em alguma medida como a promoção da educação científica aparece nos eixos de produção de texto e análise linguística, o intuito é observar o que se dispõe nos eixos de Leitura e Oralidade. Para tanto, será analisada a seguir outras habilidades, relativas ao eixo da leitura, do 6º ao 9º ano.

**Quadro 3:** Objeto de conhecimento e habilidade referentes ao campo Práticas de Ensino e Pesquisa eixo da leitura - 6º ao 9º ano.

| Práticas de linguagem | Objeto de conhecimento  | Habilidade   |
|-----------------------|-------------------------|--|
| Leitura               | Curadoria de informação | (EF67LP20) Realizar pesquisa, a partir de recortes e questões definidos previamente, usando fontes indicadas e abertas.                    |
| Leitura               | Relação do verbal com   | (EF69LP33) Articular o verbal com os esquemas, infográficos, imagens variadas etc. na (re)construção dos sentidos dos textos de divulgação |

|  |                 |   |
|--|-----------------|---|
|  | outras semioses | científica e retextualizar do discursivo para o esquemático – infográfico, esquema, tabela, gráfico, ilustração etc. – e, ao contrário, transformar o conteúdo das tabelas, esquemas, infográficos, ilustrações etc. em texto discursivo, como forma de ampliar as possibilidades de compreensão desses textos e analisar as características das multissemioses e dos gêneros em questão. |
|--|-----------------|---|

Fonte: Elaborado pelos autores com dados da pesquisa (Brasil, 2018, p. 170-171; 152-153).

O que se observa na habilidade EF67LP20 é justamente a proposição de procedimentos previamente estabelecidos para a realização da pesquisa. Um ponto importante a ser observado no texto da habilidade é a indicação do uso de “fontes indicadas e abertas” para o embasamento teórico do que se propõe pesquisar. O objeto de conhecimento específico selecionado aborda já nos primeiros anos do ensino fundamental anos finais sobre o tratamento das informações investigativas disponíveis. O estabelecimento desse propósito de ensino exige da habilidade proposta mecanismos procedimentais em que o rigor científico deve estar presente em todo o processo de pesquisa.

Aponta-se outra vez para o reconhecimento das estruturas do texto científico, caro tanto ao Letramento Científico quanto à Alfabetização Científica. Há também a articulação da categoria de *Relevância* (RATCLIFFE, 1997) tendo em vista que há um processo de escolha dos recortes e questões que serão pesquisadas. As abordagens relacionadas à natureza da ciência não são encontradas textualmente nem no objeto de conhecimento proposto nem na habilidade analisada.

Quanto à habilidade progressiva EF69LP33, esta é também de caráter procedimental com enfoque no domínio das multissemioses, caras ao Letramento Tecnológico, como já foi anteriormente discutido. Esta habilidade, diferente da anterior exige um conhecimento consistente sobre a categoria *Natureza da Ciência*, tendo em vista que o estudante precisa ser capaz de transpor os dados científicos que se apresentam em linguagem não verbal para o discurso e vice-versa, transposição essa que só se torna possível com o conhecimento sobre os conceitos científicos. Para o trabalho com esta habilidade são requeridas as categorias sociocientíficas de *Análises e Compreensão* (RATCLIFFE, 1997), o que não significa dizer que a redação do texto dessa habilidade contemple as categorias, já que apenas podem se concretizar com a abordagem interdisciplinar entre Linguagens e Ciências da Natureza, para que a categoria de Natureza da Ciência seja contemplada.

Apresentadas algumas habilidades do eixo da leitura e, a fim de saber sob qual concepção de educação científica se articula o trabalho com o eixo da oralidade neste campo, serão analisados dois objetos de conhecimento e duas habilidades correspondentes no 8º e 9º anos, anos em que os estudantes passam a participar de forma mais contundente na tomada de decisões e na proposição de mudanças sociais já que se encaminham para a adolescência e posterior juventude (BRASIL, 2018). O que se propõe analisar são os textos do quadro 4 apresentado a seguir.

**Quadro 4:** Objetos de conhecimento e habilidades referentes ao campo Práticas de Ensino e Pesquisa eixo da oralidade - 6º ao 9º ano

| Práticas de linguagem | Objeto de conhecimento                                 | Habilidade   |
|-----------------------|--|--|
| Oralidade             | Conversação espontânea                                 | (EF89LP27) Tecer considerações e formular problematizações pertinentes, em momentos oportunos, em situações de aulas, apresentação oral, seminário etc.  |
| Oralidade             | Procedimentos de apoio à compreensão<br>Tomada de nota | (EF67LP24) Tomar nota de aulas, apresentações orais, entrevistas (ao vivo, áudio, TV, vídeo), identificando e hierarquizando as informações principais, tendo em vista apoiar o estudo e a produção de sínteses e reflexões pessoais ou outros objetivos em questão. |

Fonte: Elaborado pelos autores com dados da pesquisa (Brasil, 2018, p. 184-185; 168-169).

O objeto de conhecimento *Conversação espontânea* desponta no campo das *Práticas de Ensino e Pesquisa*, pois pressupõe que para que se consiga alcançar este objetivo a ciência seja compreendida enquanto “atividade humana e não simplesmente como atividade neutra distante dos problemas sociais” (SANTOS, 2020, p.11). A possibilidade da prática oral espontânea presume ainda que há a solidificação do processo de enculturação apresentado por Driver et al. (1994), em que o aluno se apodera da linguagem e do modo de pensar científico, sendo capaz de expressar-se plenamente quando lhe for conveniente justificando seus argumentos.

A habilidade EF89LP27 é de caráter procedimental e presume que os alunos sejam capazes de acionar os conhecimentos científicos, bem como fazer uso da linguagem científica em situações comunicacionais preestabelecidas. Esta habilidade também requer dos alunos capacidade de identificar em seu entorno questões para problematização que sejam de interesse comum e relevantes. É possível identificar os aspectos sociocientíficos (RATCLIFFE, 1997) relacionados à categoria de *Relevância e Compreensão*, pois para “formular problematizações pertinentes, em momentos



oportunos, em situações de aulas, apresentação oral, seminário, etc.” (BRASIL, 2018, p. 185), o aluno precisa estabelecer conexões entre o que está sendo apresentado sobre ciências e o seu cotidiano, bem como precisa ter as ferramentas linguísticas adequadas para participar das práticas conversacionais.

Já a habilidade EF67LP24 também possui caráter procedimental e requer do estudante a capacidade de escolher informações apresentadas em situações comunicacionais orais para que possa formular sínteses sobre o que foi apresentado e formular reflexões pessoais ou não sobre as temáticas abordadas. As categorias sociocientíficas apresentadas nesta habilidade são complementares às presentes na apresentada anteriormente, já que estão presentes a *Análise e a Motivação*. Esta habilidade está diretamente relacionada ao Letramento Científico pois apresenta como finalidade “a produção de sínteses e reflexões pessoais ou outros objetivos em questão.” (BRASIL, 2018, p. 169). Busca-se então, segundo o que apresenta o texto da habilidade, o exercício da escuta ativa para que se possa formular argumentos embasados cientificamente relacionando-os com as experiências pessoais de cada estudante em um processo crítico-reflexivo.

### **Considerações Finais**

Ao proceder uma investigação sobre a presença do Letramento Científico no Campo de Práticas de Estudo e Pesquisa (6º e 9º anos) da BNCC, pôde-se verificar que das três categorias estabelecidas (Natureza da ciência; Linguagem científica (SANTOS, 2007) e Aspectos sociocientíficos (RATCLIFFE, 1997): Relevância, Motivação, Comunicação e Argumentação, Análise e Compreensão), a relacionada à Linguagem Científica é preponderante. O que pode ser explicado pela proposição do documento de trabalho com gêneros investigativos, tendo por finalidade desenvolver o senso crítico dos estudantes e suas habilidades de avaliação de informações e dados (BRASIL, 2018), que se mostra coerente com a proposta de aprofundamento de estudo de gêneros que circulam da esfera pública da vida cotidiana.

Quanto à categoria Natureza da Ciência, esta aparece em menor escala, o que indica, e é confirmado pelo caráter interdisciplinar estabelecido pelo documento para a área de Linguagens, que o trabalho com os aspectos conceituais relacionados à Ciência é ainda restrito à área de Ciências da Natureza. É necessário, portanto, o ensino interdisciplinar deste campo já que, ocorrendo de outra forma (disciplinar), o

desenvolvimento das competências esperadas para outros componentes (como a Língua Portuguesa) possa não ocorrer como é indicado.

Os aspectos sociocientíficos estão presentes em todos os excertos analisados, o que mostra como a base preocupa-se com a ressignificação do saber científico escolar, como aponta Santos (2007). Os aspectos de destaque referem-se à Comunicação e Análise, sendo as outras presentes em menor escala. Este fato é problemático quando se leva em consideração que a transformação do saber escolar em conhecimento útil para atuação social depende que todos os aspectos atuem em conjunto.

Ao fim deste trabalho, nota-se que a BNCC está alinhada com as concepções de Letramento Científico e há proposições para o domínio da linguagem científica, sendo entendida como uma ferramenta cultural necessária ao mundo globalizado e tecnológico em que se situa a educação brasileira. O que fica subentendido é que cabe às redes de ensino, instituições e corpo docente organizar o ensino preenchendo as lacunas referentes aos aspectos sociocientíficos ainda esparsos na área de Língua Portuguesa e promover o ensino interdisciplinar para a efetivação do Letramento Científico, já que o que difere o Letramento da Alfabetização científica é seu caráter social.

## Referências

- BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília, DF: MEC/SEF, 1998.
- BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*. Brasília, DF: MEC/SEF, 2000.
- BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular (BNCC)*. Ensino Médio. Brasília: Mec, 2018.
- BAKHTIN, M. *Marxismo e filosofia da linguagem*. São Paulo: Hucitec, 1992.
- CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. *Revista Brasileira de Educação*, Rio de Janeiro, n. 22, p. 89 - 100, jan. - abr., 2003.
- DEBOER, G. E. Scientific literacy: another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. *Journal of research in science teaching*, Malden (USA), v. 37, n.º. 6, p. 582 – 601, 2000.
- FUZA, Â. F.; MIRANDA, F. D. S. S. Tecnologias digitais, letramentos e gêneros discursivos nas diferentes áreas da BNCC: reflexos nos anos finais do ensino fundamental e na formação de professores. *Revista Brasileira de Educação*, v. 25, p. e250009, 2020.

HOLBROOK, J.; RANNIKMAE, M. The Meaning of Scientific Literacy. *International Journal of Environmental & Science Education*, Bolu, v. 4, n.º. 3, pp. 275 – 288, 2009.

HURD, Paul Dehart. Scientific Literacy: New Minds for a Changing World. *John Wiley & Sons*, Malden (USA), Inc. *Sci ed.* 82, pp. 407–416, 1998.

KLEIMAN, Â. B. Introdução: O que é letramento? Modelos de letramento e as práticas de alfabetização na escola. In: KLEIMAN, Ângela. B (org.). *Os significados do letramento*. São Paulo: Mercado de Letras, 2004.

LE GOFF, J. *História e Memória*. Trad. Bernardo Leitão et al. Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 1990, p. 535-552.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986.

MILLAR, R. Towards a science curriculum for public understanding. *School Science Review*, v. 77, n. 280, p. 7-18, 1996.

MOITA LOPES, L. P. da. Uma linguística aplicada mestiça e ideológica: interrogando o campo como linguista aplicado. In.: MOITA LOPES, L. P. da (org). *Por uma linguística aplicada indisciplinar*. São Paulo: Parábola Editorial, 2006. p. 13-43.

NORRIS, S. P.; PHILLIPS, L. M. How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy. *Science Education*, v. 87, n. 2, p. 224-240, 2003.

PEREIRA, R. C.; ROCA, P. *Linguística Aplicada: um caminho com diferentes acessos*. São Paulo: Contexto, 2011.

RATCLIFFE, M. Pupil decision-making about socio-scientific issues within the science curriculum. *International Journal of Science Education*, v. 19, n. 2, p. 167-182, 1997.

SANTOS, W. L. P. dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. *Química Nova*, Brasília, v. 29, p. 611-620, 2006.

SANTOS, W. L. P. dos. Letramento em Química, educação planetária e inclusão social. *Revista Brasileira de Educação*, Rio de Janeiro, v. 12 n. 36, p. 474 - 550, 2007.

SHAMOS, M. H. *The myth of scientific literacy*. New Brunswick: Rutgers University Press, 1995.

SILVA, W. R. Educação científica como abordagem pedagógica e investigativa de resistência. *Trab. Ling. Aplic.*, Campinas, n.º (59.3), p. 2278-2308, set./dez. 2020.

SOARES, M. *Letramento: um tema em três gêneros*. Belo Horizonte: Autêntica, 1998