

COLÉGIO PEDRO II

Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura
Especialização em Ensino de Ciências e Biologia

Lorena Rodrigues da Cruz

EXPLORANDO HABILIDADES EM CIÊNCIAS DA NATUREZA:

uma análise da BNCC sob a lente da Taxonomia de Bloom
revisada

Rio de Janeiro
2024



Lorena Rodrigues da Cruz

EXPLORANDO HABILIDADES EM CIÊNCIAS DA NATUREZA:
uma análise da BNCC sob a lente da Taxonomia de Bloom revisada

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Especialização em Ensino de Ciências e Biologia, vinculado à Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura do Colégio Pedro II, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Ensino de Ciências e Biologia.

Orientadora: Professora Dra. Gabriela Dias Bevilacqua, Doutora em Ensino em Biociências e Saúde.

Rio de Janeiro
2024

COLÉGIO PEDRO II

PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA, EXTENSÃO E CULTURA

BIBLIOTECA PROFESSORA SILVIA BECHER

CATALOGAÇÃO NA FONTE

C957 Cruz, Lorena Rodrigues da

Explorando habilidades em Ciências da Natureza : uma análise da BNCC sob a lente da Taxonomia de Bloom Revisada / Lorena Rodrigues da Cruz. - Rio de Janeiro, 2024.

43 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ensino de Ciências e Biologia) – Colégio Pedro II, Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura.

Orientador: Gabriela Dias Bevilacqua.

1. Ciências - Estudo e ensino. 2. Base Nacional Comum Curricular. 3. Educação baseada na competência. 4. Habilidades - Educação. 5. Taxonomia de Bloom revisada. I. Bevilacqua, Gabriela Dias. II. Colégio Pedro II. III. Título.

CDD 570

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Simone Alves – CRB7 5692.

Lorena Rodrigues da Cruz

EXPLORANDO HABILIDADES EM CIÊNCIAS DA NATUREZA:
uma análise da BNCC sob a lente da Taxonomia de Bloom Revisada

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Biologia vinculado à Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura do Colégio Pedro II, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Ensino de Ciências e Biologia

Aprovado em: 22/11/2024.

Banca Examinadora:

Profª. Dra. Gabriela Dias Bevilacqua
Colégio Pedro II
Orientadora

Profª. Dra. Elisabeth Bosoti Pasin
Colégio Pedro II

Prof. Me. Felipe Machado de Alvarenga
Colégio Pedro II

Rio de Janeiro
2024

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha orientadora, Gabriela Dias Bevilacqua, pela orientação, disponibilidade, paciência, confiança e afeto.

Agradeço à minha mãe, Luciana, pelo apoio incondicional. Agradeço ao Lucas, meu futuro marido, por todo o incentivo durante os períodos difíceis. E à Mariana, minha irmã, por estar sempre por perto.

Agradeço à minha turma da Pós Graduação em Ensino de Ciências e Biologia, por todos os diálogos e reflexões fundamentais para o desenvolvimento do trabalho e para a construção de um espaço seguro para o compartilhamento de experiências no universo docente.

RESUMO

da Cruz, Lorena Rodrigues. **Explorando habilidades em Ciências da Natureza: uma análise da BNCC sob a lente da Taxonomia de Bloom Revisada. 2024.** Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ensino de Ciências e Biologia) – Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura, Colégio Pedro II, Rio de Janeiro, 2024.

A educação brasileira apresenta-se como um palco de constantes mudanças, principalmente no que tange às competências, habilidades e aprendizagens essenciais propostas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento que orienta a construção dos currículos escolares brasileiros. Através da vivência da autora, docente de Ciências e Biologia e atuante em uma rede de escolas privadas do Rio de Janeiro, o presente trabalho tem como objetivo investigar, à luz da Taxonomia de Bloom Revisada (TBR), as habilidades propostas pela BNCC para a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CN) na etapa do Ensino Médio, e seus impactos no processo de ensino e aprendizagem. Além disso, o trabalho discute, a partir de dados do Censo Escolar de 2023, a relação entre as habilidades da área e a realidade do Ensino Médio brasileiro. A partir da identificação, agrupamento e categorização dos processos cognitivos presentes nas habilidades da área de CN, nota-se uma elevada demanda cognitiva por parte da BNCC sobre o estudante do ensino médio, evidenciada por habilidades que propõe ao estudante procedimentos que priorizam análise, avaliação e criação, categorias de alto grau segundo a TBR e que exigem o desenvolvimento, nas etapas de ensino anteriores, de processos cognitivos basais. De acordo com o Censo Escolar de 2023, a etapa do Ensino Médio enfrenta como desafios a elevada taxa de insucesso entre os anos finais do Ensino Fundamental II e o primeiro ano do Ensino Médio, a distorção idade-série e o processo de evasão escolar. Torna-se passível de refletir, portanto, como um estudante que enfrenta os problemas apresentados e que permeiam as etapas anteriores de ensino, torna-se capaz de atender ao que a BNCC espera quanto ao desenvolvimento pleno de complexas habilidades, já que as de alto grau de complexidade dependem de processos como o de lembrar e compreender, que são base da escala cognitiva de acordo com a TBR. Assim, a construção das habilidades da área de CN passa a não dialogar com o aprofundamento e a construção de conhecimentos, como propõe o documento. A BNCC, ao não considerar os problemas que marcam a referida etapa de ensino e que afetam o desenvolvimento de habilidades menos complexas, não prioriza a garantia de conexão entre o conhecimento prévio e o adquirido. Deste modo, evidencia-se um desalinhamento entre as habilidades de CN e a realidade do Ensino Médio, o que exige, com vista ao alcance dos objetivos propostos pela BNCC, profundas modificações na estrutura educacional do país.

Palavras-chave: base nacional comum curricular; competências; habilidades; taxonomia de bloom; ciências da natureza.

ABSTRACT

da Cruz, Lorena Rodrigues. **Exploring skills in natural sciences: an analysis of the BNCC through the lens of the revised Bloom's Taxonomy. 2024.** Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ensino de Ciências e Biologia) – Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura, Colégio Pedro II, Rio de Janeiro, 2024.

Abstract: Brazilian education is in a state of constant change, especially concerning the essential skills, abilities, and learning proposed by the National Common Curricular Base (BNCC), a document that guides the construction of Brazilian school curricula. Through the author's experience as a Science and Biology teacher active in a private school network in Rio de Janeiro, this work aims to investigate, in light of Revised Bloom's Taxonomy (RBT), the skills proposed by the BNCC for the area of Natural Sciences and their Technologies (CN) at the High School level, and their impacts on the teaching and learning process. Additionally, this work discusses, using data from the 2023 School Census, the relationship between the skills in this area and the reality of Brazilian High School education. By identifying, grouping, and categorizing the cognitive processes present in CN skills, a high cognitive demand placed on High School students by the BNCC becomes evident. This is demonstrated by skills that encourage students to engage in procedures that prioritize analysis, evaluation, and creation—high-level categories according to RBT—which necessitate the development of foundational cognitive processes in earlier educational stages. According to the 2023 School Census, challenges at the High School level include high failure rates between the final years of Elementary School II and the first year of High School, age-grade distortion, and school dropout rates. This raises the question of how students facing these issues at earlier stages can meet the BNCC's expectations for mastering complex skills. High-complexity skills depend on foundational processes such as remembering and understanding, which form the basis of the cognitive scale in RBT. Therefore, the development of CN skills shifts away from the deepening and construction of knowledge as proposed by the BNCC. By not addressing the issues impacting earlier stages of education and the development of foundational skills, the BNCC fails to ensure a connection between prior and acquired knowledge. Consequently, a misalignment exists between CN skills and the reality of High School, signaling a need for profound changes in the country's educational structure to achieve the BNCC's objectives.

Keywords: common national curriculum base; skills; abilities; bloom taxonomy; natural sciences.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
1.2. OBJETIVOS	9
1.2.1 OBJETIVO GERAL	9
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
2. REFERENCIAL TEÓRICO	10
2.1. O ensino de Biologia, a BNCC e a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias	10
2.2. A BNCC	14
2.3. A Taxonomia de Bloom	19
2.4. Censo Escolar	24
3. METODOLOGIA	25
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	26
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
REFERÊNCIAS	441

1. INTRODUÇÃO

O atual cenário educacional brasileiro, palco de constantes discussões e recentes mudanças, é o principal motivador para o desenvolvimento do presente trabalho. Desde o início da minha experiência docente como professora de Ciências e Biologia no Ensino Fundamental e Médio, em uma rede de ensino privada do Rio de Janeiro, me deparei com as demandas expostas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2017) para minha área de atuação, a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT).

Atuar em uma instituição alinhada com a BNCC é lidar com os desdobramentos de sua aplicação na construção do currículo escolar e no planejamento, com foco no desenvolvimento de competências e habilidades. Para além da sala de aula e da prática docente, como aluna da Pós Graduação em Especialização em Ensino de Ciências e Biologia do Colégio Pedro II, pude mergulhar em questões que emergem quando o assunto é a educação brasileira, com reflexões e diálogos sobre os papéis desempenhados e os desafios enfrentados pelas equipes docentes em instituições públicas e privadas de ensino, considerando as recentes mudanças promovidas principalmente pelo proposto pela BNCC e os possíveis impactos das mesmas tanto no processo de ensino quanto na aprendizagem.

Diversos são os eventos que marcam a trajetória educacional do país, que desde a sua primeira Constituição traz a educação como um direito para todos. A constituição de 1988 (Brasil, 1988) lança mão da Educação como um dever do Estado. Em sua terceira versão, a Lei de Diretrizes e Bases (Brasil, 1996) aponta para a necessidade de uma base comum curricular que oriente o currículo nacional, considerando as variações sociais, econômicas e culturais. Além disso, a LDB de 1996 orienta que o foco deve ser voltado para a qualidade do processo de ensino e aprendizagem, não para o volume de conteúdos, além de estabelecer que a avaliação deve ser contínua e que o ensino deve apresentar caráter acumulativo (Brasil, 1996).

A promulgação da BNCC é precedido pelo Plano Nacional de Educação (PNE) (Brasil, 2014) e pelas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) (Brasil, 1998, 2013), que visam promover a melhoria educacional e orientam os currículos escolares a partir da definição de objetivos e metas a serem alcançados. As DCN passaram por diversas atualizações desde o ano em que foram instituídas. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (Brasil, 2000), que orientam as práticas docentes e a elaboração e revisão curricular, também precedem a promulgação da BNCC.

A BNCC é o principal documento de referência nacional para a construção de currículos e busca o alinhamento entre o desenvolvimento das aprendizagens e das competências, estas definidas pelo documento como a “mobilização de conhecimentos, habilidades, atitudes e

valores essenciais para a formação cidadã e profissional, visando a transformação social e a preservação da natureza” (Brasil, 2017, p. 6). Sendo assim, o documento encontra-se dividido em áreas de conhecimento e cada uma possui um conjunto de competências específicas a serem desenvolvidas e que explicitam as competências gerais declaradas. Deste modo, o documento conta com 10 competências gerais, além das competências específicas de cada área de conhecimento.

Para o desenvolvimento das competências das áreas, há um conjunto de habilidades, traduzidas em conteúdos, conceitos e processos, responsáveis por “expressar as aprendizagens essenciais que devem ser asseguradas” (Brasil, 2017, p. 27). As habilidades possuem como estrutura básica um conjunto formado por um “verbo que explicita o processo cognitivo, o complemento do verbo, que explicita o objeto de conhecimento, e o modificador do verbo ou do complemento, que explicita o contexto ou promove alguma especificação” (Brasil, 2017, p. 27).

A partir das reflexões e incômodos que aos poucos emergiram mediante a minha prática docente no dia-a-dia, relacionados aos possíveis impactos da Base Comum Curricular no currículo escolar e no processo de ensino e aprendizagem, este trabalho parte da seguinte pergunta: as habilidades de Ciências da Natureza e suas Tecnologias presentes na BNCC encontram-se alinhadas à sequência de aprendizagem esperada, a nível de processo de cognitivo?

1.2. OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVO GERAL

Investigar, à luz da Taxonomia de Bloom Revisada, as habilidades propostas pela BNCC para a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias na etapa do Ensino Médio e seu alinhamento à realidade dos estudantes de Ensino Médio, com base nos resultados do Censo Escolar de 2023.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar as demandas cognitivas de cada habilidade da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias na BNCC;
- Agrupar e classificar demandas cognitivas de cada habilidade de acordo com o processo cognitivo envolvido, segundo a Taxonomia de Bloom Revisada;
- Categorizar os processos cognitivos de cada habilidade de acordo com a Taxonomia de Bloom Revisada.

- Comparar os dados obtidos com os resultados divulgados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) provenientes do Censo Escolar e do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) referentes ao ano de 2023.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. O ensino de Biologia, a BNCC e a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias

O ensino de Biologia, até alcançar o modelo em vigor atualmente estabelecido pela Base Nacional Comum Curricular, passou por uma série de modificações, sendo influenciado por diversas tendências políticas, econômicas e sociais.

De acordo com Krasilchik (2004) em levantamento histórico-temporal presente no livro “Práticas de Ensino de Biologia”, a começar pela década de 1950, período em que a educação brasileira mostrava-se fortemente influenciada por tendências europeias, o ensino de Biologia tinha como objetivos valores de caráter informativo, formativo, cultural e prático, com enfoque no estudo de grupos de organismos e relações filogenéticas.

Krasilchik (2004) afirma que a década de 1960 foi marcada pelo reconhecimento do ensino de biologia como fundamental ao desenvolvimento de cidadãos e cientistas, resultando na inclusão de novos assuntos nos currículos escolares e no surgimento de movimentos internacionais e nacionais com o propósito de melhoria do ensino de Biologia.

A década de 1960 foi também marcada pela promulgação, em 20 de dezembro de 1961, da primeira Lei de Diretrizes e Bases (Brasil, 1961), que conferiu maior autonomia aos órgãos estaduais, descentralizando as decisões curriculares da administração federal (Chaves, 2021). De acordo com Krasilchik (2004), toda a movimentação da década de 60 resultou em mudanças significativas nos assuntos abordados nos currículos, mas não foi o suficiente para que o Ensino Médio deixasse de ser pensado e executado com viés descritivo, dotado de passividade requerida do estudante. O processo de aprendizagem era significativamente moldado pelos exames de vestibular, que, à época, exigiam uma gama de conteúdos abordados de maneira fragmentada (Krasilchik, 2004).

A década de 1970, marcada pelo governo ditatorial cujo plano nacional consistia em desenvolvimento e modernização do país, tem como eventos importantes a promulgação da Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971, que altera a LDB de 1961 por meio de uma série de leis específicas (Chaves, 2021). Em decorrência do plano nacional e da nova LDB (Brasil, 1971), os currículos sofrem influência direta da pedagogia tecnicista, com inclusão de disciplinas técnicas relacionadas à apresentação e introdução do estudante ao mercado de trabalho (Soares,

2016), o que culminou em uma disputa de espaço curricular entre estas e as disciplinas voltadas para as ciências (Krasilchik, 2004). O final da década foi marcado por movimentos sociais em busca de democratização do país e crises nas esferas econômica e social, originando a necessidade de reformulação do sistema educacional (Krasilchik, 2004).

As décadas de 1980 e 1990, seguintes à queda da Ditadura Militar, são tomadas por iniciativas de melhoria no ensino de Biologia, com programas que buscavam o diálogo com todos os segmentos educacionais, indo da educação básica à universidade (do Nascimento Filho et al, 2021). Outros marcos importantes do período foram a aprovação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB 9.394/96), os lançamentos, no ano de 1998, das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental e Médio, além dos Parâmetros Curriculares Nacionais, lançados entre os anos de 1998 e 2000. Deste modo, são perceptíveis tendências de estabelecimento de currículos nacionais com o propósito de desenvolvimento e implementação de uma base nacional comum (Krasilchik, 2004).

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional ressalta em seu artigo 16º, além da importância de uma base nacional comum curricular, a necessidade de complementação da mesma a partir das diversidades regionais, culturais e econômicas presentes na sociedade, o que é ratificado no artigo 26º. Tratando-se do Ensino Médio, a LDB propõe que o mesmo seja formulado de modo a garantir uma formação não específica e com enfoque no desenvolvimento de capacidades que promovam também o desenvolvimento da autonomia intelectual do indivíduo, em detrimento aos processos memorizáveis (Brasil, 1996). De acordo o artigo 35º, o Ensino Médio possui como objetivos promover a consolidação e aprofundamento de conhecimentos do segmento anterior, a preparação para o mercado de trabalho, a formação cidadã e a promoção de uma aprendizagem significativa (Brasil, 1996).

O artigo 36º da LDB, ao estabelecer as diretrizes curriculares voltadas para o Ensino Médio, enfatiza o enfoque a ser dado para a adoção de metodologias e avaliações que estimulem a compreensão de ciência, o desenvolvimento do senso crítico, autonomia e formação ética por parte do corpo discente. As Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCN), instituídas pelo Conselho Nacional de Educação (CNE) e pelo Conselho Estadual de Educação (CEB), são caracterizadas, em sua primeira versão, através da Resolução CEB Nº 3 de 26 de junho de 1998, como

um conjunto de definições doutrinárias sobre princípios, fundamentos e procedimentos a serem observados na organização pedagógica e curricular de cada unidade escolar integrante dos diversos sistemas de ensino, em atendimento ao que manda a lei, tendo em vista vincular a educação com o mundo do trabalho e a prática

social, consolidando a preparação para o exercício da cidadania e propiciando preparação básica para o trabalho (Brasil, 1998, p. 31).

Deste modo, as DCN (Brasil, 1998, p. 48) apresentam, desde a primeira versão, metas e objetivos relacionados à prática pedagógica e em seu artigo 10º estabelece a base nacional comum organizada em três áreas de conhecimento, com doze competências e habilidades associadas à área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, a saber:

- a) Compreender as ciências como construções humanas, entendendo como elas se desenvolvem por acumulação, continuidade ou ruptura de paradigmas, relacionando o desenvolvimento científico com a transformação da sociedade.
- b) Entender e aplicar métodos e procedimentos próprios das ciências naturais.
- c) Identificar variáveis relevantes e selecionar os procedimentos necessários para a produção, análise e interpretação de resultados de processos ou experimentos científicos e tecnológicos.
- d) Compreender o caráter aleatório e não determinístico dos fenômenos naturais e sociais e utilizar instrumentos adequados para medidas, determinação de amostras e cálculo de probabilidades.
- e) Identificar, analisar e aplicar conhecimentos sobre valores de variáveis, representados em gráficos, diagramas ou expressões algébricas, realizando previsão de tendências, extrapolações e interpolações e interpretações.
- f) Analisar qualitativamente dados quantitativos representados gráfica ou algebricamente relacionados a contextos socioeconômicos, científicos ou cotidianos
- g) Apropriar-se dos conhecimentos da física, da química e da biologia e aplicar esses conhecimentos para explicar o funcionamento do mundo natural, planejar, executar e avaliar ações de intervenção na realidade natural.
- h) Identificar, representar e utilizar o conhecimento geométrico para o aperfeiçoamento da leitura, da compreensão e da ação sobre a realidade.
- i) Entender a relação entre o desenvolvimento das ciências naturais e o desenvolvimento tecnológico e associar as diferentes tecnologias aos problemas que se propuseram e propõem solucionar.
- j) Entender o impacto das tecnologias associadas às ciências naturais na sua vida pessoal, nos processos de produção, no desenvolvimento do conhecimento e na vida social.
- l) Aplicar as tecnologias associadas às ciências naturais na escola, no trabalho e em outros contextos relevantes para sua vida.
- m) Compreender conceitos, procedimentos e estratégias matemáticas e aplicá-las a situações diversas no contexto das ciências, da tecnologia e das atividades cotidianas.

O período de 1998 a 2000 foi marcado, além da instituição das DCN, pelo lançamento dos denominados Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), cujo objetivo é orientar a prática docente. Os PCN são definidos como um compilado de documentos representativos de um

conjunto de ações que busca obter informações sobre o que foi aprendido e como; elemento de reflexão contínua para o professor sobre sua prática educativa; instrumento que possibilita ao aluno tomar consciência de seus avanços, dificuldades e possibilidades; ação que ocorre durante todo o processo de ensino e aprendizagem e não apenas em momentos específicos caracterizados como fechamento de grandes etapas de trabalho (Brasil, 2000).

Os PCN referentes ao Ensino Médio, lançados em 2000, propõem “a formação geral, em oposição à formação específica; o desenvolvimento de capacidades de pesquisar, buscar informações, analisá-las e selecioná-las; a capacidade de aprender, criar, formular, ao invés do simples exercício de memorização” (Brasil, 2000). Com base no estabelecido pela LDB, os PCN lançam mão, para o ensino de Ciências da Natureza, Matemática, e suas tecnologias, do desenvolvimento de conhecimentos contextualizados e práticos relacionados à atuação cidadã no cotidiano, bem como de conhecimentos que propiciem uma perspectiva mais ampla acerca do mundo e sua cultura. Estabelece-se também que o termo “e suas tecnologias” adicionado à denominação da área de conhecimento, evidencia a obrigatoriedade da promoção de competências e habilidades por parte de cada disciplina pertencente a área de conhecimento, de modo que o conhecimento, além de técnico, contribua para a formação cidadã do indivíduo (Brasil, 2000).

O documento referente aos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (Brasil, 2000), traz em seu texto o reconhecimento da complexidade envolvida no desenvolvimento de competências e habilidades em cada disciplina da área, e apresenta a interdisciplinaridade e contextualização como eixos norteadores do currículo. Os PCN ratificam a importância de aspectos como a participação de toda a comunidade escolar, descentralizando a responsabilidade de professores e alunos, além de evidenciar a importância de relações interdisciplinares não só entre as disciplinas da área, mas também com as áreas de Linguagens e Ciências Humanas (Brasil, 2000). Além disso, lança mão de três competências comuns a todas as áreas de conhecimento, sendo elas a capacidade de comunicação, de investigação e compreensão, e contextualização sociocultural, acompanhadas de diversas habilidades (Brasil, 2000).

O ano de 2010 foi marcado pelo lançamento de novas DCN. Quatro anos depois, em 26 de junho de 2014 foi sancionado o Plano Nacional de Educação (PNE), Lei Nº 13.005, dispendo de vinte metas a serem cumpridas em dez anos, de modo a subsidiar a política educacional.

Dentre as metas estabelecidas pelo documento, estão a universalização do Ensino Fundamental e Médio para a população, a elevação da taxa de matrícula do Ensino Médio e o fomento à qualidade educacional em todas as modalidades. No ano seguinte, em setembro de 2015, foi publicada a primeira versão da BNCC, submetida a consulta pública até o ano seguinte, no qual foi elaborada a segunda versão do documento.

Em 2017, a versão final da BNCC para a Educação Infantil e o Ensino Fundamental foi publicada. No mesmo ano, a Lei nº 13.415/2017, conhecida também como a Lei do Novo Ensino Médio, altera a LDB e passa a considerar, com base em seu artigo 35º, que os direitos e objetivos da aprendizagem sejam definidos pela BNCC. Além disso, a referida Lei afirma que cada sistema de ensino estabelecerá critérios para a organização de competências e habilidades de cada área. A base curricular do Ensino Médio foi aprovada no ano seguinte, em 2018.

2.2. A BNCC

A Base Nacional Comum Curricular, homologada em 20 de dezembro de 2017 e prevista em diversos documentos como a Constituição de 1988, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 1996, e o Plano Nacional de Educação de 2014, é um documento de caráter normativo que estabelece e organiza os conhecimentos a serem promovidos na educação básica, na tentativa de garantir a igualdade educacional no país, contribuindo para superação da fragmentação das políticas educacionais e para a promoção da colaboração entre União, Estados e Municípios, proporcionando assim uma educação de qualidade (Brasil, 2017).

Para além da dimensão cognitiva e intelectual, a BNCC lança mão da complexidade do processo de desenvolvimento humano, abrangendo assim aspectos físicos, afetivos, sociais, morais, éticos e simbólicos a serem considerados na construção curricular (Brasil, 2017). O currículo, portanto, deve apresentar uma série de decisões que garantam o tal desenvolvimento em suas múltiplas dimensões. Deste modo, as ações balizadoras da construção curricular incluem a contextualização de conteúdos, o desenvolvimento de estratégias interdisciplinares, a aplicação de metodologias variadas, promoção de estímulos ao processo de aprendizagem, construção e aplicação de avaliações diversificadas com *feedbacks* a serem utilizados na otimização do desempenho institucional, além do uso de recursos didático-tecnológicos, criação de conteúdos orientadores à prática docente e a promoção da garantia de manutenção da continuidade da aprendizagem (Brasil, 2017).

O documento estabelece que as aprendizagens essenciais devem garantir o desenvolvimento de competências, caracterizadas como um dos fundamentos pedagógicos da BNCC e definidas como a “mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos),

habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho” (Brasil, 2017, p. 6). De acordo com o descrito pelo documento, as competências regem, desde o final do século XX, não só a construção curricular de Estados e Municípios brasileiros, mas também de diversos países, além de orientar avaliações internacionais de larga escala.

As competências gerais da Educação Básica apresentadas no documento da Base Nacional Comum Curricular são:

1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
3. Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.
4. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.
5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.
6. Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.
7. Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões (Brasil, 2017, p. 7-8).

A BNCC referente à etapa do Ensino Médio foi homologada em 14 de dezembro de 2018 com o objetivo de garantir a continuidade do que foi proposto para as etapas anteriores da Educação Básica.

A referida etapa é marcada, de acordo com o documento, por um “desempenho insuficiente dos alunos nos anos finais do Ensino Fundamental, a organização curricular do Ensino Médio vigente, com excesso de componentes curriculares, e uma abordagem pedagógica distante das culturas juvenis e do mundo do trabalho” (Brasil, 2018, p. 461). Sendo assim, a versão da BNCC voltada para o Ensino Médio busca, além da universalização do ensino e a promoção da igualdade e equidade educacionais, garantir a permanência dos estudantes durante a etapa final da Educação Básica, tendo ainda suas aprendizagens garantidas, considerando contextos e aspectos que permeiam a juventude em sua complexidade de ideias, processos e dinâmicas, formando assim cidadãos curiosos, críticos e autônomos (Brasil, 2018). Busca-se, portanto, a continuidade da aprendizagem -que permeia aspectos físicos, cognitivos e socioemocionais-, o desenvolvimento de conhecimento científico-tecnológico, a preparação para o mercado de trabalho e o desenvolvimento cidadão consciente.

A homologação da BNCC referente ao Ensino Médio foi precedida pela Lei 13.415, de 16 de fevereiro de 2017, denominada Lei da Reforma do Ensino Médio, que sugere novas possibilidades de oferta para a etapa de ensino, considerando o protagonismo e interesse do corpo discente, a busca pelo aprofundamento de conhecimentos e a preparação para o mercado de trabalho. Deste modo, a Lei lança mão de uma organização curricular mais flexível capaz de contemplar a BNCC e os itinerários formativos estabelecidos, que visam oferecer maiores possibilidades de exploração e aprofundamento em variadas áreas de conhecimento. A referida Lei altera a LDB e em seu artigo 4º estabelece, para o artigo 36º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, que

o currículo do ensino médio será composto pela Base Nacional Comum Curricular e por itinerários formativos, que deverão ser organizados por meio da oferta de diferentes arranjos curriculares, conforme relevância para o contexto local e a possibilidade dos sistemas de ensino a saber:

I – linguagens e suas tecnologias;

II – matemática e suas tecnologias;

III – ciências da natureza e suas tecnologias;

IV – ciências humanas e sociais aplicadas;

V – formação técnica e profissional (Brasil, 2017).

Sendo assim, o Ensino Médio na BNCC encontra-se organizado em áreas de conhecimento “sem referência direta a todos os componentes que tradicionalmente compõem o currículo dessa etapa” (Brasil, 2018, p. 467), de modo a garantir a integração de conhecimentos, de acordo com o que fora anteriormente estabelecido pela LDB em seu artigo 35. Além das competências gerais apresentadas pelo documento e que devem ser desenvolvidas e

aprofundadas tanto no Ensino Fundamental quanto nessa etapa de ensino, cada área traz consigo um conjunto de competências específicas, que necessitam de uma série de habilidades para serem consolidadas, e que também orientam a construção dos itinerários formativos.

A área de Ciências da Natureza é constituída pelas disciplinas de Biologia, Física e Química, e conta com aprofundamento nas temáticas Matéria e Energia, Vida e Evolução, e Terra e Universo, consideradas “essenciais para que competências cognitivas, comunicativas, pessoais e sociais possam continuar a ser desenvolvidas e mobilizadas na resolução de problemas e tomada de decisões” (Brasil, 2018, p.538). Enquanto no Ensino Fundamental a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias busca possibilitar a compreensão e análise de fenômenos e conceitos, no Ensino Médio o estudante deve, de acordo com a BNCC, “construir e utilizar conhecimentos específicos da área para argumentar, propor soluções e enfrentar desafios locais e/ou globais, relativos às condições de vida e ao ambiente” (Brasil, 2018, p. 470). De acordo com o documento, a referida área de conhecimento busca a consolidação de conceitos desenvolvidos até os anos finais do Ensino Fundamental a partir do aprofundamento em eixos de conhecimento, buscando garantir subsídios para a exploração de diferentes modos de manifestação da cultura científica, bem como para resolução de problemas e tomada de decisões (Brasil, 2018).

Deste modo, como caminho para a garantia das aprendizagens essenciais referentes à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, são estabelecidas três competências específicas a saber:

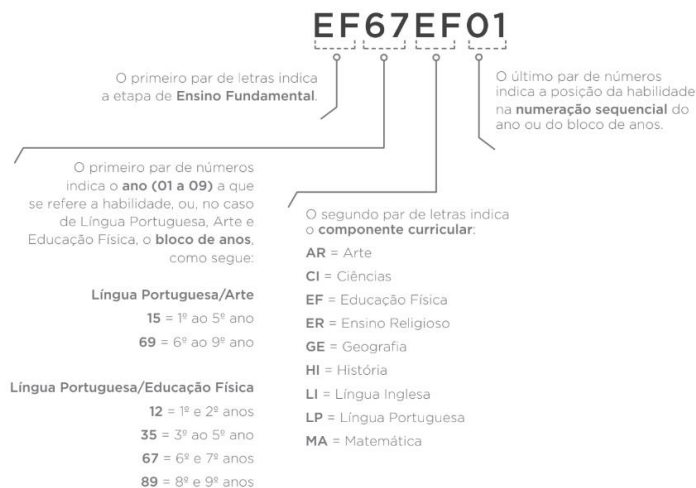
1. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e/ou global.
2. Construir 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 decisões éticas e responsáveis.
3. Analisar 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, p. 539)

Inseridas nas Competências Específicas, encontram-se distribuídas vinte e três habilidades que devem assegurar o desenvolvimento das competências da área. O documento também ratifica que “a organização das habilidades do Ensino Médio na BNCC (com a

explicitação da vinculação entre competências específicas de área e habilidades) tem como objetivo definir claramente as aprendizagens essenciais a serem garantidas aos estudantes nessa etapa” (Brasil, 2018, p. 31).

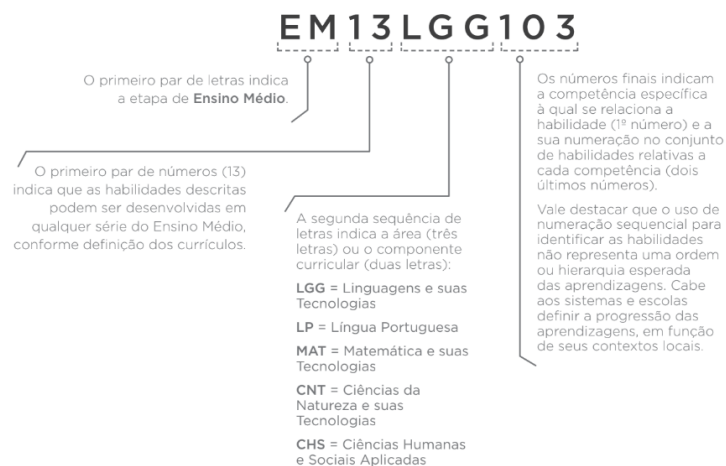
As habilidades “expressam as aprendizagens essenciais que devem ser asseguradas aos alunos nos diferentes contextos escolares” (Brasil, 2017, p. 27). Em sua estrutura, as habilidades expressam “processos cognitivos -representados por verbos, objetos de conhecimento mobilizados -expressos pelo complemento do verbo, e o contexto ou especificação -expresso pelos modificados dos verbos ou complementos” (Brasil, 2017, p. 27). Enquanto as habilidades referentes à etapa do Ensino Fundamental explicitam a relação entre os objetos de conhecimento e suas unidades temáticas (Figura 1), as habilidades referentes ao Ensino Médio explicitam a relação entre as competências específicas da área e as habilidades apresentadas (Figura 2).

Figura 1 - Código de Habilidade do Ensino Fundamental



Fonte: BNCC (Brasil, 2017, p. 27)

Figura 2 - Código de Habilidade do Ensino Médio



Fonte: BNCC (Brasil, 2017, p. 34)

O documento ainda expõe que

As habilidades não descrevem ações ou condutas esperadas do professor, nem induzem à opção por abordagens ou metodologias. Essas escolhas estão no âmbito dos currículos e dos projetos pedagógicos, que devem ser adequados à realidade de cada sistema ou rede de ensino e a cada instituição escolar, considerando o contexto e as características dos seus alunos (Brasil, 2017, P. 27).

2.3. A Taxonomia de Bloom

De acordo com Ferraz e Belhot (2010), os objetivos de aprendizagem, presentes ao longo de todo o documento da BNCC, são caracterizados como um amplo conjunto de procedimentos relacionados ao planejamento, conteúdos, avaliações e metodologias, capaz de possibilitar que o processo de ensino e aprendizagem ocorra de forma ampla e significativa. Ainda de acordo com os autores, a falta de clareza quanto aos objetivos a serem alcançados, principalmente ao tratar-se da esfera cognitiva, gera incompatibilidades significativas entre os objetivos delimitados e os caminhos traçados para seu alcance.

A Taxonomia de Bloom é um instrumento de identificação e classificação dos objetivos educacionais relacionados ao desenvolvimento cognitivo (Ferraz; Belhot, 2010). Sua versão original foi publicada em 1956 por membros da Associação Norte Americana de Psicologia, liderados por Benjamin Bloom (1913-1999) que, na busca por esclarecer como os indivíduos mobilizam seus conhecimentos, considerou três domínios de desenvolvimento, sendo eles: o cognitivo, o afetivo e o psicomotor.

O domínio cognitivo, o mais conhecido e utilizado, está relacionado a mobilização de conhecimentos, incluindo aquisição, domínio e aplicação, além da memorização e reprodução. A esfera cognitiva encontra-se dividida em seis categorias dependentes umas das outras e organizadas em ordem crescente de complexidade (Figura 3), sendo elas: conhecimento, compreensão, aplicação, análise, síntese e avaliação (Ferraz; Belhot, 2010). A categoria conhecimento encontra-se subdividida em três subcategorias, sendo elas o conhecimento factual, o conceitual e o procedural (Rocha, 2013).

Figura 3 - Categorias do domínio cognitivo constituintes da Taxonomia de Bloom



Fonte: Ferraz e Belhot (2010, p. 424)

Segundo Ferraz e Belhot (2010), a relação estabelecida por Bloom e colaboradores entre o desenvolvimento cognitivo e os objetivos de aprendizagem foi essencial para a consolidação da Taxonomia, que por sua vez possibilitou a padronização de linguagem utilizada para definição de objetivos. Deste modo, a Taxonomia dos Objetivos Cognitivos de Bloom, apresenta as categorias de domínio cognitivo junto às suas subcategorias -com exceção da categoria aplicação, que não encontra-se subdividida- além dos objetivos esperados, como apresentado no quadro 1.

Quadro 1 - Estrutura do Domínio Cognitivo da Taxonomia de Bloom

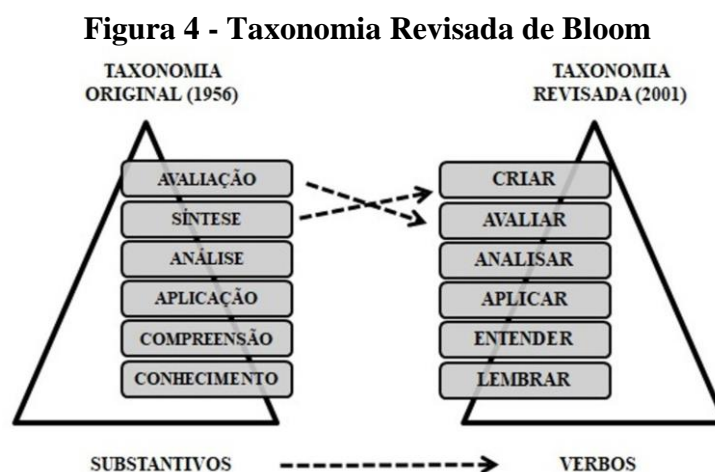
Categorias (Substantivos)	Objetivos	Verbos
Conhecimento	Capacidade de reconhecimento, memorização e reprodução de informações.	“enumerar, definir, descrever, identificar, denominar, listar, nomear, combinar, realçar, apontar, lembrar, recordar, relacionar, reproduzir, solucionar, declarar, distinguir, rotular, memorizar, ordenar e reconhecer”.
Compreensão	Habilidade de traduzir, compreender e interpretar informações adquiridas previamente, dando significado a elas.	“alterar, construir, converter, decodificar, defender, definir, descrever, distinguir, discriminar, estimar, explicar, generalizar, dar exemplos, ilustrar, inferir, reformular, prever, reescrever, resolver, resumir, classificar, discutir, identificar, interpretar, reconhecer, redefinir, selecionar, situar e traduzir”.
Aplicação	Habilidade de mobilizar princípios, métodos, informações e dados para a resolução de um problema.	“aplicar, alterar, programar, demonstrar, desenvolver, descobrir, dramatizar, empregar, ilustrar, interpretar, manipular, modificar, operacionalizar, organizar, prever, preparar, produzir, relatar, resolver, transferir, usar, construir, esboçar, escolher, escrever, operar e praticar”.
Análise	Habilidade de fragmentar o conteúdo em partes menores, classificar e encontrar as inter relações entre cada uma de modo a entender o todo.	“analisar, reduzir, classificar, comparar, contrastar, determinar, deduzir, diagramar, distinguir, diferenciar, identificar, ilustrar, apontar, inferir, relacionar, selecionar, separar, subdividir, calcular, discriminar, examinar, experimentar, testar, esquematizar e questionar”.
Síntese	Habilidade de resgatar e combinar e informações provenientes de fontes distintas de modo a criar um novo produto.	“categorizar, combinar, compilar, compor, conceber, construir, criar, desenhar, elaborar, estabelecer, explicar, formular, generalizar, inventar, modificar, organizar, originar, planejar, propor, reorganizar, relacionar, revisar, reescrever, resumir, sistematizar, escrever, desenvolver, estruturar, montar e projetar”.
Avaliação	Habilidade de criticar algo com base em critérios e propósitos previamente estabelecidos e específicos.	“Avaliar, averiguar, escolher, comparar, concluir, contrastar, criticar, decidir, defender, discriminar, explicar, interpretar, justificar, relatar, resolver, resumir, apoiar, validar, escrever um review sobre, detectar, estimar, julgar e selecionar”.

Fonte: Adaptada de Ferraz e Belhot (2010); Rocha (2013)

De acordo com Rocha (2013), a Taxonomia permite, a nível de estudo e análise, a divisão de seus objetivos educacionais em dois grupos. O primeiro estaria constituído por processos de memorização e resgate de conhecimentos, sendo assim formado pela classe conhecimento. Já o segundo estaria constituído por processos que abrangem o desenvolvimento de capacidades, ou competências, e habilidades, sendo assim formado pelas classes compreensão, aplicação, análise, síntese e avaliação.

Em 2001 foi publicado o relatório de revisão da Taxonomia original realizado por um grupo multidisciplinar e supervisionado por David Krathwohl, integrante da equipe responsável pela versão original. O relatório expõe uma contradição entre o uso de substantivos e verbos de ação na construção dos objetivos, o que culminaria em falta de clareza quanto ao uso e à avaliação do conhecimento adquirido (Ferraz; Belhot, 2010). Deste modo, devido às alterações significativas no processo de ensino-aprendizagem desde a data da publicação da Taxonomia, Anderson e Krathwohl (2001) promoveram a edição do livro *A taxonomy for learning, teaching and assessing: a revision of Bloom's taxonomy for educational objectives* (Faraum Junior; Cirino, 2020).

Sendo assim, segundo Faraum Junior e Cirino (2020), por meio do entendimento do estudante como sujeito ativo do processo de ensino-aprendizagem, os substantivos foram substituídos por verbos. Além disso, algumas categorias foram renomeadas (Figura 4), como conhecimento, compreensão e síntese, enquanto outras apenas foram alteradas para verbos, como aplicação, análise e avaliação (Faraum Junior; Cirino, 2020 *apud* Paiva, 2012).



Quadro 2 - Estrutura do processo cognitivo na Taxonomia de Bloom Revisada

<p>1. Lembrar: Relacionado a reconhecer e reproduzir ideias e conteúdos. Reconhecer requer distinguir e selecionar uma determinada informação e reproduzir ou recordar está mais relacionado à busca por uma informação relevante memorizada. Representado pelos seguintes verbos no gerúndio: Reconhecendo e Reproduzindo.</p> <p>2. Entender: Relacionado a estabelecer uma conexão entre o novo e o conhecimento previamente adquirido. A informação é entendida quando o aprendiz consegue reproduzi-la com suas “próprias palavras”. Representado pelos seguintes verbos no gerúndio: Interpretando, Exemplificando, Classificando, Resumindo, Inferindo, Comparando e Explicando.</p> <p>3. Aplicar: Relacionado a executar ou usar um procedimento numa situação específica e pode também abordar a aplicação de um conhecimento numa situação nova. Representado pelos seguintes verbos no gerúndio: Executando e Implementando.</p> <p>4. Analisar: Relacionado a dividir a informação em partes relevantes e irrelevantes, importantes e menos importantes e entender a inter-relação existente entre as partes. Representado pelos seguintes verbos no gerúndio: Diferenciando, Organizando, Atribuindo e Concluindo.</p> <p>5. Avaliar: Relacionado a realizar julgamentos baseados em critérios e padrões qualitativos e quantitativos ou de eficiência e eficácia. Representado pelos seguintes verbos no gerúndio: Checando e Criticando.</p> <p>6. Criar: Significa colocar elementos junto com o objetivo de criar uma nova visão, uma nova solução, estrutura ou modelo utilizando conhecimentos e habilidades previamente adquiridos. Envolve o desenvolvimento de ideias novas e originais, produtos e métodos por meio da percepção da interdisciplinaridade e da interdependência de conceitos. Representado pelos seguintes verbos no gerúndio: Generalizando, Planejando e Produzindo.</p>
--

Fonte: Ferraz e Belhot (2010)

A Taxonomia de Bloom Revisada apresenta uma dimensão bidimensional (Quadro 3) composta pela Dimensão Conhecimento -relacionada ao quê se aprende ou conhece, o conteúdo, e pela Dimensão dos Processos Cognitivos -relacionada à ação, ao como, sendo tais processos os meios que levam à aquisição do conhecimento (Ferraz; Belhot, 2010).

A estrutura bidimensional da Taxonomia de Bloom permite uma diferenciação proposta em forma de tabela entre o que está relacionado à aquisição do conhecimento (vertical) e o que se relaciona ao processo cognitivo, relacionado ao desenvolvimento de competências habilidades (horizontal), objetivando uma estruturação mais clara dos objetivos educacionais e uma construção mais precisa de planejamentos (Ferraz; Belhot, 2010). Os objetivos educacionais são inseridos nas células da tabela, que refletem a interseção de ambas as dimensões (Rocha, 2013).

Quadro 3 - Quadro representativo da Tabela Bidimensional da Taxonomia de Bloom

Dimensão conhecimento	Dimensão processo cognitivo				
	Lembrar	Entender	Aplicar	Analisar	Sintetizar
Efetivo/factual	Objetivo1				
Conceitual		Objetivo 2	Objetivo 2		
Procedural					Objetivo3
Metacognitivo					
	Conhecimento		Competência		Habilidade

Fonte: Ferraz e Belhot (2010)

A Taxonomia Revisada de Bloom apresenta a categoria Conhecimento composta por quatro subcategorias (Quadro 4), sendo elas:

conhecimento factual -relacionado aos conhecimentos básicos dentro de uma disciplina-, conceitual -relacionado ao conhecimento de inter relações entre as partes de um todo-, procedural -referente ao como fazer, o que inclui a utilização de habilidades, métodos e tecnologias-, e metacognitivo -relacionado a consciência da complexidade do processo cognitivo, considerando amplitude e profundidade de conhecimento adquirido de um determinado conteúdo (Ferraz; Belhot, 2010, p. 428 *apud* Driscoll (2000) e Krathwohl (2002)).

Quadro 4 - Estrutura da Dimensão Conhecimento da Taxonomia Revisada de Bloom

Categoria	Subcategoria
A. Conhecimento Efetivo/Factual	a. Conhecimento da terminologia
	b. Conhecimento de detalhes e elementos específicos
B. Conhecimento Conceitual	a. Conhecimento das classificações e categorias
	b. Conhecimento de princípios e generalizações
	c. Conhecimento de teorias, modelos e estruturas
C. Conhecimento Procedural	a. Conhecimento de conteúdos específicos, habilidades e algoritmos
	b. Conhecimento de técnicas específicas e métodos
	c. Conhecimento de critérios e percepção de como e quando usar um procedimento específico
D. Conhecimento Metacognitivo	a. Conhecimento estratégico
	b. Conhecimento sobre atividades cognitivas incluindo contextos preferenciais e situações de aprendizagem (estilos)
	c. Autoconhecimento

Fonte: Rocha (2013, p. 28)

Conclui-se que a Taxonomia de Bloom dialoga diretamente com a BNCC, que estabelece o alcance das aprendizagens essenciais através das competências e habilidades, pois permite, a nível de complexidade do processo cognitivo, a análise das habilidades, que trazem em sua estrutura a explicitação do processo cognitivo, o objeto de conhecimento e o contexto. Deste modo, torna-se possível a hierarquização dos objetivos educacionais.

2.4. Censo Escolar

Desde 1990 as instituições brasileiras de educação básica lidam com avaliações de larga escala, sendo o Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb), o primeiro sistema de avaliação com caráter nacional do Brasil, sendo regulamentado pela Portaria nº 1.795, de 27 de dezembro de 1994.

De acordo com o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), o Saeb é definido como um conjunto de avaliações externas de larga escala que possibilita um diagnóstico da educação básica, bem como a análise de fatores que a

influenciam. Deste modo, age como um indicativo de qualidade educacional, fornecendo dados necessários para avaliação, monitoramento e melhoria da qualidade educacional. O sistema é aplicado por meio de questionários e testes realizados por estudantes de escolas públicas e em uma amostra da escola privada a cada dois anos.

Alterado pela Portaria nº 931, de 21 de março de 2005 (Brasil, 2005), o Saeb passa a ser composto por dois processos avaliativos, sendo eles a Avaliação Nacional da Educação Básica (ANEB) e a Avaliação Nacional do Rendimento Escolar (ANRESC). Fica estabelecido em seu artigo 1º que a ANEB “tem como objetivo principal avaliar a qualidade, equidade e a eficiência da educação brasileira” (Brasil, 2005), sendo aplicada a cada dois anos em escolas públicas e privadas, promovendo o levantamento de dados acerca do desempenho de estudantes do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, além de informações sobre condições que afetam o processo de ensino-aprendizagem. A ANRESC, por sua vez, tem como objetivos a avaliação da qualidade do ensino público, bem como a promoção do estímulo à melhoria dos padrões de qualidade e equidade educacionais, da redução de desigualdades e da democratização da gestão pública de ensino.

De acordo com o Decreto nº 6.094, de 24 de abril de 2007 (Brasil, 2007) que dispõe sobre a implementação do Plano de Metas Compromisso Todos pela Educação, os dados do Saeb devem compor o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica, ficando assim estabelecido no artigo 3, que

A qualidade da educação básica será aferida, objetivamente, com base no IDEB, calculado e divulgado periodicamente pelo INEP, a partir dos dados sobre rendimento escolar, combinados com o desempenho dos alunos, constantes do censo escolar e do Sistema de Avaliação da Educação Básica - SAEB, composto pela Avaliação Nacional da Educação Básica - ANEB e a Avaliação Nacional do Rendimento Escolar (Prova Brasil). (Brasil, 2007)

Deste modo, segundo o INEP, o Censo Escolar atua como uma ferramenta que possibilita a compreensão da situação da educação brasileira e análise e acompanhamento de aplicação e eficácia de políticas públicas. Ainda de acordo com Instituto,

A compreensão da situação educacional ocorre por intermédio de um conjunto amplo de indicadores que possibilitam monitorar o desenvolvimento da educação brasileira, como o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb), as taxas de rendimento e de fluxo escolar, a distorção idade-série, entre outros, que servem de referência para as metas do Plano Nacional da Educação (PNE), que podem ser acompanhadas no Observatório do PNE. Todos esses indicadores são calculados com base nos dados do Censo Escolar. (INEP, 2023.)

3. METODOLOGIA

Esta trata-se de uma pesquisa qualitativa do tipo documental. A pesquisa documental tem como aspectos fundamentais “a escolha dos documentos, o acesso a eles e sua análise” (Godoy, 1995, p. 22) e, como vantagens, ainda segundo a autora, a não alteração dos dados por mudanças comportamentais dos sujeitos e a possibilidade de identificação de tendências de determinados fenômenos.

O presente trabalho expõe uma análise da estrutura das competências e habilidades da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias na etapa do Ensino Médio da BNCC, com levantamentos de dados sobre os marcos históricos e legais que culminaram no lançamento da Base Nacional Comum Curricular nos anos de 2017 e 2018. A opção de fazer a análise das habilidades é justificada pelo entendimento de que estas dialogam mais com o papel do professor, orientando suas práticas no processo de ensino-aprendizagem, além de possibilitar o entendimento do que o documento que orienta a construção dos currículos nacionais exige do estudante da respectiva etapa de ensino para o alcance das competências estabelecidas.

Os resultados encontram-se organizados em três quadros, um para cada competência específica da área de CNT. Para geração dos quadros, analisou-se o conjunto de vinte e três habilidades que constituem a área de interesse, distribuídas ao longo das três competências específicas. Para cada habilidade, identificou-se o processo cognitivo envolvido. Em seguida, o processo cognitivo foi categorizado de acordo com a hierarquização estabelecida pela Taxonomia de Bloom Revisada, que propõe seis categorias de processo. Contabilizou-se, então, a frequência com que as categorias de processo cognitivo aparecem ao longo das competências. Deste modo, os resultados encontram-se apresentados em três quadros que possuem como dados: o código da habilidade, sua descrição, os processos cognitivos presentes em cada habilidade e a categoria.

Após separação, análise e categorização das habilidades e processos cognitivos, os dados foram comparados com os resultados divulgados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) provenientes do censo escolar e do Sistema de Avaliação da Educação Básica - SAEB referentes ao ano de 2023.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir dos objetivos e da metodologia descritos nas seções anteriores, foram analisadas as competências e habilidades da BNCC previstas para a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias e, posteriormente, seu alinhamento aos resultados do Censo Escolar no ano de 2023 para o Ensino Médio.

Competência Específica 1

A primeira competência específica da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias propõe ao estudante

Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas 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/ou global (Brasil, 2018, p. 540).

A competência dispõe de seis habilidades descritas no quadro a seguir, juntamente com seus processos cognitivos, em negrito na descrição das Habilidades, e as categorias em que se encaixam de acordo com o proposto pela Taxonomia de Bloom Revisada.

Quadro 5 - Habilidades da Primeira Competência Específica de CNT e seus processos cognitivos

Habilidade (BNCC)		Processo Cognitivo	Categoria do Processo Cognitivo
(EM13CNT101)	Analisar e representar as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões em situações cotidianas e processos produtivos que priorizem o uso racional dos recursos naturais.	Analisar	Analisar (4)
		Representar	Aplicar (3)
		Realizar previsões/Prever	Aplicar (3)
(EM13CNT102)	Realizar previsões, avaliar intervenções e/ou construir protótipos de sistemas térmicos que visem à sustentabilidade, com base na análise dos efeitos das variáveis termodinâmicas e da composição dos sistemas naturais e tecnológicos.	Realizar/Prever	Aplicar (3)
		Avaliar	Avaliar (5)
		Construir	Criar (6)
(EM13CNT103)	Utilizar o conhecimento sobre as radiações e suas origens para avaliar as potencialidades e os riscos de sua aplicação em equipamentos de uso cotidiano, na saúde, na indústria e na geração de energia elétrica.	Utilizar	Avaliar (5)
		Avaliar	
(EM13CNT104)	Avaliar potenciais prejuízos de diferentes materiais e produtos à saúde e ao ambiente, considerando sua composição, toxicidade e reatividade, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para o uso adequado desses materiais e produtos.	Avaliar	Avaliar (5)
		Criticar	
		Propor/Criar	Criar (6)

(EM13CNT105)	Analisar a ciclagem de elementos químicos no solo, na água, na atmosfera e nos seres vivos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida.	Analisar	Analisar (4)
		Interpretar	Entender (2)
		Promover	Criar (6)
(EM13CNT106)	Avaliar tecnologias e possíveis soluções para as demandas que envolvem a geração, o transporte, a distribuição e o consumo de energia elétrica, considerando a disponibilidade de recursos, a eficiência energética, a relação custo/ benefício, as características geográficas e ambientais, a produção de resíduos e os impactos socioambientais.	Avaliar	Avaliar (5)

Fonte: A autora (2024)

Na primeira competência específica, a categoria “criar” é a que mais aparece, citada seis vezes através dos processos cognitivos, seguida pela categoria “avaliar”, citada cinco vezes. As categorias “analisar” e “entender” aparecem com menos frequência; a primeira aparece quatro vezes, enquanto a segunda aparece duas. Deste modo, a categoria mais presente ao longo das habilidades da referida competência é a de maior complexidade da Taxonomia de Bloom Revisada, requerendo, portanto, que todas as anteriores tenham sido alcançadas para que ela seja de fato contemplada.

Competência Específica 2

A segunda competência específica da área de CNT propõe ao estudante

“Construir 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 decisões éticas e responsáveis”. (Brasil, 2018, p. 542)

Esta competência dispõe de sete habilidades descritas no quadro a seguir, juntamente com seus processos cognitivos (em negrito) e as categorias em que se encaixam na Taxonomia de Bloom.

Quadro 6 - Habilidades da Segunda Competência Específica da BNCC e seus processos cognitivos

Habilidade (BNCC)		Processo Cognitivo	Categoria do Processo Cognitivo
(EM13CNT201)	Analisar e utilizar modelos científicos, propostos em diferentes épocas e culturas para avaliar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo.	Analisar	Analisar (4)
		Utilizar	Aplicar (3)
		Avaliar	Avaliar (5)
(EM13CNT202)	Interpretar formas de manifestação da vida, considerando seus diferentes níveis de organização (da composição molecular à biosfera), bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, tanto na Terra quanto em outros planetas.	Interpretar	Entender (2)
(EM13CNT203)	Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, nos seres vivos e no corpo humano, interpretando os mecanismos de manutenção da vida com base nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia.	Avaliar	Avaliar (5)
		Prever	Aplicar (3)
		Interpretar	Entender (2)
(EM13CNT204)	Elaborar explicações e previsões a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no Sistema Solar e no Universo com base na análise das interações gravitacionais.	Explicar	Entender (2)
		Prever	Aplicar (3)
(EM13CNT205)	Utilizar noções de probabilidade e incerteza para interpretar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, reconhecendo os limites explicativos das ciências.	Interpretar	Entender (2)
		Reconhecer	Lembrar (1)
(EM13CNT206)	Justificar a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.	Justificar	Avaliar (5)
		Avaliar	
(EM13CNT207)	Identificar e analisar vulnerabilidades vinculadas aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando as dimensões física, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar.	Identificar	Entender (2)
		Analisar	Analisar (4)
		Desenvolver	Criar (6)

Fonte: A autora (2024)

Na segunda Competência Específica, a categoria que mais aparece é “entender”, citada

cinco vezes, seguida de “avaliar”, citada quatro vezes. É importante evidenciar que somente na quinta Habilidade da segunda Competência Específica é que a categoria “lembrar” aparece pela primeira vez e em uma única Habilidade, apesar de ser esta a base de toda a organização hierárquica dos processos cognitivos, de acordo com a Taxonomia de Bloom Revisada.

As categorias “analisar” e “aplicar” aparecem com a mesma frequência: duas vezes.

Competência Específica 3

A terceira e última Competência da área dispõe de dez habilidades descritas no quadro a seguir (Quadro 6) , novamente acompanhadas de seus processos cognitivos destacados ao longo do texto e as categorias em que se encaixam na Taxonomia de Bloom. A competência propõe ao estudante

analisar 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, p. 544)

Quadro 7 - Habilidades da Terceira Competência Específica da BNCC e seus processos cognitivos

Habilidade (BNCC)		Processo Cognitivo	Categoria do Processo Cognitivo
(EM13CNT301)	Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.	Criar	Criar (6)
		Elaborar	
		Prever	Aplicar (3)
		Empregar	
		Representar	Entender (2)
		Interpretar	
		Construir	Criar (6)
		Justificar	Avaliar (5)
(EM13CNT302)	Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos – interpretando gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, elaborando textos e utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) –, de modo a promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural.	Interpretar	Entender (2)
		Elaborar	Entender (2)
		Debater	Avaliar (5)
(EM13CNT303)	Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.	Interpretar	Entender (2)
		Construir	Criar (6)
(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, produção de armamentos, formas de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.	Analisar	Analisar (4)
		Debater	Avaliar (5)

(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 para promover a equidade e o respeito à diversidade.	Investigar	Avaliar (5)
		Discutir	Avaliar (5)
(EM13CNT306)	Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental.	Avaliar	Avaliar (5)
		Justificar	
(EM13CNT307)	Analisar as propriedades específicas dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas ou tecnológicas) e/ou propor soluções seguras e sustentáveis.	Analisar	Analisar (4)
		Avaliar	Avaliar (5)
		Propor	Criar (6)
(EM13CNT308)	Analisar o funcionamento de equipamentos elétricos e/ou eletrônicos, redes de informática e sistemas de automação para compreender as tecnologias contemporâneas e avaliar seus impactos.	Analisar	Analisar (4)
		Compreender	Entender (2)
		Avaliar	Avaliar (5)
(EM13CNT309)	Analisar questões socioambientais, políticas e econômicas relativas à dependência do mundo atual com relação aos recursos fósseis e discutir a necessidade de introdução de alternativas e novas tecnologias energéticas e de materiais, comparando diferentes tipos de motores e processos de produção de novos materiais.	Analisar	Analisar (4)
		Discutir	Avaliar (5)
(EM13CNT310)	Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal, atendimento primário à saúde e produção de alimentos, entre outros) e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população.	Investigar	Avaliar (5)
		Analisar	Analisar (4)
		Identificar	Entender (2)
		Promover	Criar (6)

Fonte: A autora (2024)

A última Competência Específica, traz a categoria “avaliar”, a segunda mais complexa de acordo com a Taxonomia de Bloom Revisada, como a que mais aparece, sendo citada dez

vezes ao longo das dez habilidades. A categoria “entender” aparece seis vezes, seguida por “analisar” e “criar”, ambas citadas cinco vezes. A categoria “lembrar”, base do processo cognitivo, não aparece nenhuma vez, mantendo sua citação única na segunda Competência Específica.

Deste modo, a partir de uma análise quantitativa, verifica-se que a categoria que mais aparece ao longo das Habilidades distribuídas ao longo das três Competências da área de CN é “Avaliar”, sendo esta uma categoria de grande complexidade cognitiva, a segunda de maior nível de complexidade da hierarquia. A categoria “entender”, segunda menos complexa, aparece treze vezes, enquanto sua antecessora, “lembrar”, aparece somente uma vez. As categorias “analisar” e “criar” aparecem nove vezes cada uma, sendo estas, respectivamente, a terceira mais complexa e a de maior nível de complexidade de acordo com a TBR.

A grande quantidade de processos cognitivos de elevado grau de complexidade na área em questão pode evidenciar uma tentativa, por parte da BNCC, de distanciamento de um processo de ensino e aprendizagem focado em aspectos de memorização e repetição, tentando assim fazer com que o estudante protagonize e aprofunde seu processo de aprendizagem a partir de suas experiências pessoais, construindo uma base que o permita atuar como um indivíduo pensante, analítico, crítico e capaz de não só identificar e interpretar um problema, mas criar ideias e alinhar soluções. De acordo com a BNCC,

A área de Ciências da Natureza deve contribuir com a construção de uma base de conhecimentos contextualizada, que prepare os estudantes para fazer julgamentos, tomar iniciativas, elaborar argumentos e apresentar proposições alternativas, bem como fazer uso criterioso de diversas tecnologias.[...] Os estudantes, com maior vivência e maturidade, têm condições para aprofundar o exercício do pensamento crítico, realizar novas leituras do mundo, com base em modelos abstratos, e tomar decisões responsáveis, éticas e consistentes na identificação e solução de situações-problema (Brasil, 2018, p. 537).

Entretanto, ao analisar mais profundamente o modo como as Habilidades encontram-se organizadas e construídas ao longo de documento, torna-se questionável a eficácia do caminho desenhado pela BNCC para o desenvolvimento das Competências Específicas visando a promoção da aprendizagem significativa, que ocorre quando um “novo conteúdo é incorporado às estruturas de conhecimento de um aluno e adquire significado para ele a partir da relação com seu conhecimento prévio” (Pelizzari et al., 2002). Sendo assim, há de se considerar e valorizar o conhecimento prévio, sendo este a base para a incorporação dos novos conteúdos, a fim de conferir reconhecimento e significado ao que se aprende.

O processo de valorização de conhecimentos prévios como etapa que antecede e embasa

a incorporação de novos conhecimentos, porém, não é observado ao longo das Habilidades analisadas. A categoria “entender”, por exemplo, é a segunda mais presente ao longo das Habilidades e encontra-se relacionada, ao estabelecimento de uma “conexão entre o novo e o conhecimento previamente adquirido, com a informação sendo entendida quando o aprendiz consegue reproduzi-la com suas “próprias palavras” (Ferraz; Belhot, 2010, p. 429). Porém, a categoria “lembrar”, que a antecede e que encontra-se na base dos processos cognitivos, de acordo com a Taxonomia de Bloom Revisada, aparece somente uma vez ao longo das vinte e três Habilidades, fato que torna notável a disparidade na construção das Habilidades.

Tal percepção motiva um simples questionamento sobre como o estudante cria uma conexão entre o conhecimento adquirido e o conhecimento prévio, se o próprio não é estimulado, por meio de outras habilidades propostas, a desenvolver a base dos processos cognitivos. Pode-se perceber então um desalinhamento entre a interdependência proposta na Taxonomia de Bloom Revisada, em que os processos cognitivos são acumulativos (Ferraz; Belhot, 2010), e o proposto pela BNCC para a construção de conhecimento dentro da área de estudo.

Além disso, categorias de elevada complexidade cognitiva como “analisar” e “avaliar” aparecem em quantidade significativa ao longo das habilidades, em detrimento às basais. Enquanto a primeira encontra-se relacionada a “dividir a informação em partes relevantes e irrelevantes, importantes e menos importantes e entender a inter-relação existente entre as partes” (Ferraz; Belhot, 2010, p. 429), a segunda relaciona-se a “realizar julgamentos baseados em critérios e padrões qualitativos e quantitativos ou de eficiência e eficácia” (Ferraz; Belhot, 2010, p. 429). A categoria “criar”, representando processos cognitivos de maior complexidade, “envolve o desenvolvimento de ideias novas e originais, produtos e métodos por meio da percepção da interdisciplinaridade e da interdependência de conceitos” (Ferraz; Belhot, 2010, p. 429). As três categorias em questão exigem o desenvolvimento de todas as três anteriores, como já mencionado, de acordo com a relação interdependente de categorias presentes na TBR. Nota-se, mais uma vez, uma alta demanda por parte da BNCC. Fica mais evidente, ao longo das habilidades de CN do Ensino Médio, a distância entre o que se espera do estudante e a trilha de aprendizado que o mesmo deve seguir, de acordo com o proposto pelo documento.

Pode-se entender que o documento, da maneira como encontra-se construído, parece considerar que todos os estudantes, por encontrarem-se na etapa do Ensino Médio, alcançaram todos os processos cognitivos mais básicos na etapa do Ensino Fundamental, sendo portanto todos capazes de lidar com demandas cognitivas mais complexas. O documento afirma que

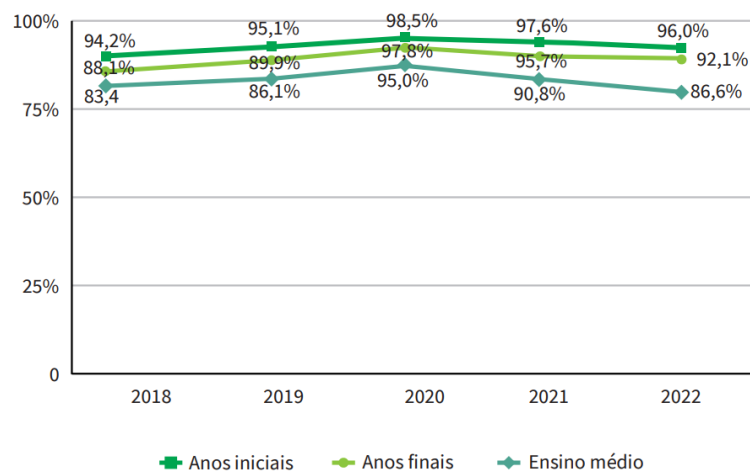
a definição das competências e habilidades para o Ensino Médio articula-se às

aprendizagens essenciais estabelecidas para o Ensino Fundamental, com o objetivo de consolidar, aprofundar e ampliar a formação integral dos estudantes, atendendo às finalidades dessa etapa e contribuindo para que cada um deles possa construir e realizar seus projetos de vida, em consonância com os princípios da justiça, da ética e da cidadania (Brasil, 2018, p. 470).

Tal percepção contrasta com um dado que a própria BNCC traz em seu texto, o qual expõe que etapa do Ensino Médio é marcada pelo baixo desempenho estudantil, dado que tem como causas, de acordo com o documento, o baixo desempenho nos anos finais do Ensino Fundamental, a organização curricular da etapa do Ensino Médio com excesso de componentes curriculares, e uma abordagem pedagógica que não dialoga com o público alvo (Brasil, 2018, p. 461). O reconhecimento por parte do documento, entretanto, não elimina as contradições e inconsistências entre o proposto pela Base Nacional para o Ensino Médio e os dados acerca do processo de ensino e aprendizagem nos anos finais do Ensino Fundamental. Deste modo, torna-se válido refletir sobre o atual cenário educacional brasileiro, marcado por problemas como evasão escolar, alto índice de reprovação, distorção idade-série e qualificação inadequada de profissionais atuantes (BRASIL. Ministério da Educação).

De acordo com o Censo Escolar de 2023 divulgado pelo Ministério da Educação (MEC) em Fevereiro de 2024, considerando todas as faixas etárias, são 68.036.330 cidadãos sem a escolarização básica no país, sendo o Ensino Médio a etapa que lidera o índice de evasão escolar, tendo a reprovação no primeiro ano da etapa como fator decisivo. O Gráfico 1 expõe a taxa de aprovação de diferentes etapas da educação, sendo a etapa do Ensino Médio a com pior desempenho.

Gráfico 1 - Taxa de aprovação nas etapas de educação básica



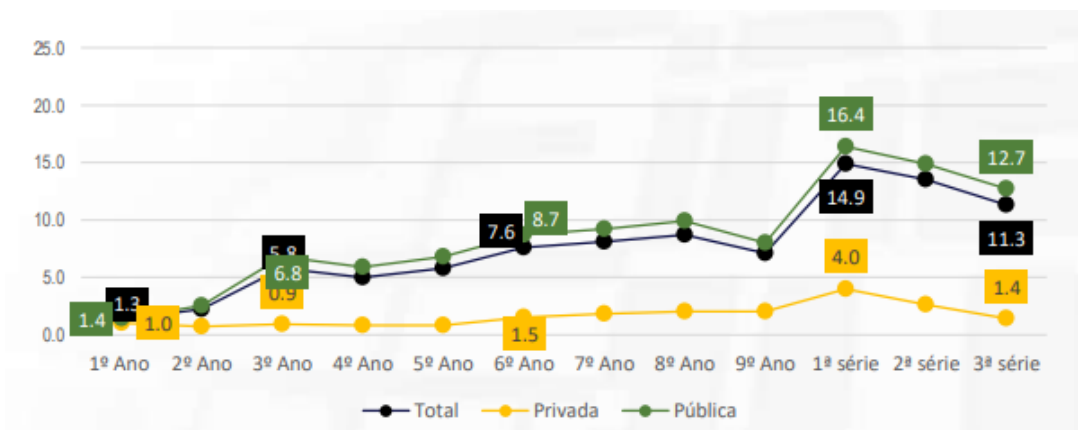
Fonte: Censo Escolar 2023/MEC

Além disso, no ano de realização do censo, 15,8% dos estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental não apresentavam idade adequada para a etapa de ensino (INEP, 2023), devido a

reprovação ou abandono de instituições escolares, como exposto no gráfico 2. De acordo com Silva e de Lima Araújo (2017), a evasão escolar apresenta-se como uma das maiores fraquezas do sistema educacional brasileiro e possui causas que permeiam questões sociais, políticas culturais, econômicas, escolares e familiares, tornando-se necessário e urgente um olhar voltado para a discussão aprofundada sobre cada causa, tornando assim possível o desenvolvimento de políticas públicas que atuem na resolução do problema, e não só o mascare. Ainda de acordo com Silva e Lima Araújo (2017), a distorção idade-série apresenta-se como causador de múltiplas reprovações, cenário em que os educadores têm papel fundamental a partir do uso de metodologias adequadas e contextualizadas capazes de otimizar o processo de ensino e aprendizagem e promover a adequação de idade-série.

A taxa de insucesso, que considera os índices de reprovação e abandono escolar (Gráfico 2) também pode contribuir para a não construção ou a construção defasada de processos cognitivos basais na etapa do ensino fundamental, tornando inviável, na etapa do ensino médio, o pleno desenvolvimento de Habilidades que exigem processos cognitivos de elevado grau de complexidade.

Gráfico 2 - Taxa de insucesso (Reprovação + Abandono) por série/ano nos ensinos fundamental e médio por rede de ensino - Brasil 2022

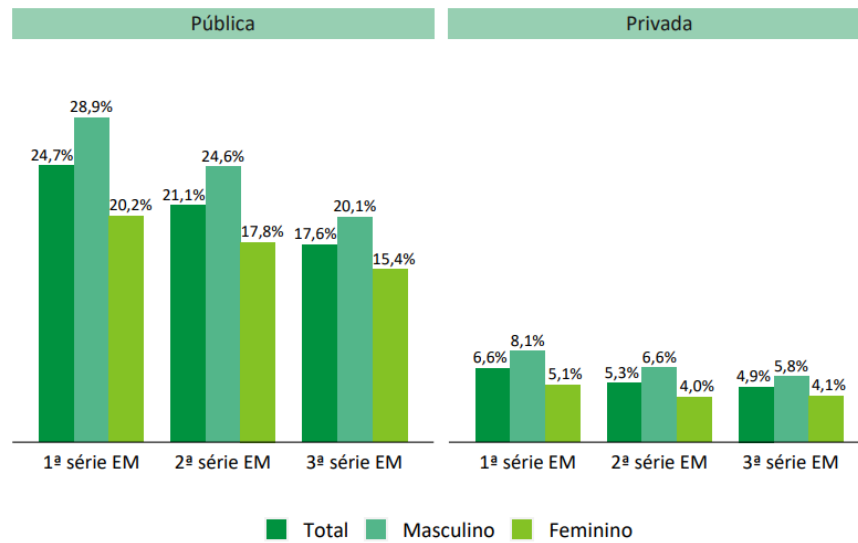


Fonte: Censo Escolar 2023/MEC

Os dados apresentados sobre as taxas de aprovação e insucesso contribuem para ratificar

que, diferentemente do que é esperado pela BNCC através de suas Habilidades, os estudantes brasileiros enfrentam desafios educacionais que precedem a etapa do Ensino Médio, o que põe em xeque o sucesso dos mesmos ao lidar com demandas cognitivas de elevado grau de complexidade. Se durante a etapa do Ensino Fundamental, o estudante não teve construída uma base cognitiva sólida de demandas de menor complexidade, como torna-se possível a incorporação de novos conhecimentos? É inviável atribuir, aos estudantes que compõem as taxas preocupantes de aprovação e evasão escolar, a complexidade de habilidades propostas pela BNCC. Não se desenvolve, de acordo com a Taxonomia de Bloom Revisada, um processo cognitivo mais complexo sem desenvolver o mais básico. Pode-se aferir que não se atribui novos conhecimentos à conhecimentos prévios são construídos e bem estabelecidos.

Ainda de acordo com o Censo, a distorção idade-série no ensino médio no ano de 2023 foi de 19,5%, com a rede pública apresentando taxas mais elevadas de distorção em comparação com a rede privada, em decorrência da maior taxa de aprovação na segunda (INEP, 2023) (Gráfico 3). Em ambas as redes, a maior distorção se dá na primeira série do Ensino Médio.

Gráfico 3 - Taxa de distorção idade-série no Ensino Médio, segundo o sexo - Brasil - 2023

Fonte: Censo Escolar 2023/MEC

É possível observar uma contradição significativa entre os dados referentes à educação brasileira e as Habilidades constantes na área de CN da BNCC. Sendo ela um documento que embasa a construção dos currículos nacionais, percebe-se uma discrepância no que tange à consolidação de conhecimentos prévios e incorporação de novos conhecimentos, ou seja, há um desalinhamento entre a construção de uma base cognitiva sólida através de processos cognitivos basais e de baixa demanda, e as altas demandas presentes para a etapa Ensino Médio.

Além de exigir uma reformulação dos métodos avaliativos atuais, a complexidade de alta ordem presente ao longo das habilidades da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias na BNCC exige também uma reformulação de metodologias utilizadas em sala e um maior preparo docente para atender às demandas cognitivas crescentes exigidas do corpo discente. De acordo com Piffero et al. (2020), o conjunto de modificações que permeiam o Ensino Médio exige reflexão e reformulação quanto aos papéis desempenhadas por professores e alunos, avaliações, metodologias, ferramentas e atividades. Deste modo, evidencia-se a “necessidade de uma formação de professores que os auxilie na melhoria de suas práticas em sala de aula e dê a eles maior segurança e um aporte de subsídios que favoreça o engajamento dos docentes em propostas de ensino inovadoras” (Piffero et al., 2020), além de uma análise das habilidades propostas para os estudantes.

Arnhold e Martins (2021) *apud* De Souza (2020) aponta que a BNCC busca promover a equidade social e educacional através do desenvolvimento do indivíduo para além da esfera cognitiva e do desenvolvimento das competências habilidades. Entretanto, ainda de acordo com Arnhold e Martins (2021), a equidade objetivada pela BNCC deve não só considerar, como também deve superar, a ideia equivocada de igualdade na sociedade brasileira, sendo assim

necessário, para além da garantia de acesso à educação, garantir igualdade de acesso de atendimento que possibilitem condições para promoção da equidade de desenvolvimento de capacidade.

Torna-se inevitável, portanto, elencar uma série de reflexões que permeiam o dia-a-dia do docente atuante na etapa do Ensino Médio. Ainda que haja investimento em formação continuada para professores, garantia de igualdade de acesso e permanência, e desenvolvimento de novas ferramentas e metodologias, há de se considerar que trata-se de uma reestruturação grande e gradual, incapaz de amparar os jovens que estão em formação hoje. Além disso, refletindo sobre os atuais discentes, será que esperar que o estudante do ensino médio seja capaz de analisar tantas situações e criar tantas soluções para problemas significativamente complexos, não significa deixar de valorizar os conhecimentos prévios que os mesmos carregam consigo, principalmente se os diversos fatores que levam às taxas de reprovação e distorção forem considerados? Há tempo hábil, por parte dos professores, para garantir o desenvolvimento de tantas e tão complexas habilidades, considerando os desafios, o planejamento, a gama de conteúdos propostos e previstos? Há estruturas e métodos eficazes que permitam ao professor a avaliação do desenvolvimento de habilidades e alcance das competências por parte de todos os discentes?

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O lançamento da BNCC nos anos de 2017 e 2018 carrega consigo o resultado dos esforços previstos, apresentando documentos robustos e com objetivos educacionais delimitados, bem como aprendizagens essenciais estabelecidas através das competências e habilidades apresentadas. No que diz respeito à etapa do Ensino Médio e a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, as habilidades previstas, quanto analisadas à luz da Taxonomia de Bloom, podem evidenciar as desigualdades que a BNCC se propõe a reduzir.

A partir da análise das três Competências Específicas da área de CN e suas habilidades, com posterior identificação e categorização dos processos cognitivos de acordo com o estabelecido pela Taxonomia de Bloom Revisada quanto ao nível de complexidade cognitiva, retoma-se à pergunta inicial: as habilidades de Ciências da Natureza e suas Tecnologias presentes na BNCC encontram-se alinhadas à sequência de aprendizagem esperada, a nível de processo de cognitivo? De posse dos dados emergentes da análise das habilidades, estes apontam para um nível elevado de complexidade exigida do estudante do Ensino Médio, com o foco das habilidades voltado para processos de alto grau como analisar, avaliar e criar, concluindo-se que as habilidades da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias não

apresentam uma sequência esperada de processo de aprendizagem, com a valorização do conhecimento prévio e incorporação de novas demandas cognitivas ao passo que se constrói uma base cognitiva sólida, cumprindo demandas básicas e essenciais.

O nível de complexidade constante no documento que orienta os currículos nacionais assume que o estudante ingressante no Ensino Médio, etapa que segundo a BNCC é marcada pelo baixo desempenho estudantil, excesso de componentes curriculares e descontextualização, encontra-se preparado cognitivamente, tendo desenvolvido processos cognitivos de baixa complexidade nas etapas anteriores de ensino. Tal expectativa vai na contramão dos dados do Censo Escolar de 2023, que apontam para um elevado índice de evasão escolar em decorrência da elevada taxa de reprovação, principalmente no primeiro ano do Ensino Médio, além de significativa taxa de distorção idade-série. Somam-se assim, à alta demanda cognitiva presente das Habilidades, processos que dificultam o desenvolvimento de processos cognitivos de baixo grau de complexidade ao longo dos anos finais do Ensino Fundamental, o que consequentemente inviabiliza o desenvolvimento de habilidades mais complexas, bem como o aprimoramento e aprofundamento em conteúdos específicos, como previsto pela BNCC para Ensino Médio.

Além disso, demandas cognitivas de alta ordem de complexidade exigem métodos inovadores de ensino-aprendizagem, além de novos métodos avaliativos. Deste modo, tais demandas requerem um corpo docente altamente preparado -o que implica na reformulação da estrutura de cursos de licenciatura-, além de um sistema capaz de avaliar profundamente o desenvolvimento cognitivo do indivíduo ao longo de sua formação.

Deste modo, as habilidades da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias não dialogam com a realidade do Ensino Médio de escolas públicas e privadas, exigindo profundas modificações na estrutura educacional, que, enquanto não ocorrem, evidenciam as contradições presentes entre uma área de conhecimento e o caminho proposto para alcance de seus objetivos.

REFERÊNCIAS

ARNHOLD, Débora Tais; MARTINS, Rosemari Lorenz. *A Base Nacional Comum Curricular como política pública de equidade: discussões e perspectivas. Form@ção de Professores em Revista-Faccat*, v. 2, n. 1, p. 118-127, 2021. Disponível em: <<https://seer.faccat.br/index.php/formacao/article/view/2184>>. Acesso em: 23 de dezembro de 2024.

BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular: Ensino Fundamental*. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/escola-em-tempo-integral/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal.pdf>. Acesso em: 10 de novembro de 2024.

BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio*. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/abril-2018-pdf/85121-bncc-ensino-medio/file>>. Acesso em: 23 de dezembro de 2024.

BRASIL. Constituição (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

BRASIL. *Decreto nº 6.094, de 24 de abril de 2007*. Dispõe sobre a implementação do Plano de Metas Compromisso Todos pela Educação. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 25 abr. 2007.

BRASIL. *Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica*. Brasília, DF: Ministério da Educação, Conselho Nacional de Educação, 2013.

BRASIL. *Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961*. Fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 27 dez. 1961.

BRASIL. *Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971*. Fixa diretrizes e bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, 12 ago. 1971. Acesso em: 15 de Novembro de 2024.

BRASIL. *Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996*. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 dez. 1996.

BRASIL. *Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014*. Aprova o Plano Nacional de Educação – PNE e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 26 jun. 2014. Acesso em: 23 de Dezembro de 2024.

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio*. Brasília, DF: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Fundamental, 2000.

BRASIL. *Parecer CNE/CEB nº 15/98, de 1º de junho de 1998*. Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 15 jun. 1998. Acesso em: 23 dezembro de 2024.

BRASIL. *Portaria nº 931, de 21 de março de 2005*. Institui o Sistema de Avaliação da Educação Básica–Saeb, que será composto por dois processos de avaliação: a Avaliação Nacional da

Educação Básica–Aneb, e a Avaliação Nacional do Rendimento Escolar–Anresc. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2005. Acesso em: dezembro de 2024.

CHAVES, Lyjane Queiroz Lucena. *Um breve comparativo entre as LDBs*. Revista Educação Pública, Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: <<https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/21/29/um-breve-comparativo-entre-as-ldbs>>. Acesso em: 15 de outubro de 2024.

DE SOUZA, Paulo Henrique. *BNCC no chão da sala de aula: O que as escolas podem aprender a fazer com as 10 competências?*. Conhecimento Livraria e Distribuidora, 2020.

DO NASCIMENTO FILHO, Paulo Gilson Felício; ALMEIDA, Sinara Mota Neves de; OLIVEIRA, Viviane Pinho de. *O ensino de Biologia no Brasil: Décadas 1970 a 2010*. Ensino em Perspectivas, Fortaleza, v. 2, n. 3, p.1-12, 2021. Disponível em: <<https://revistas.uece.br/index.php/ensinoemperspectivas/article/view/6388/5588>>. Acesso em: 15 de outubro de 2024.

DRISCOLL, Marcy P. "Psychology of learning for instruction." *Person Education* (2005).

FARAUM JUNIOR, David Pereira; CIRINO, Marcelo Maia. *Webquest x Webexercises: Uma Análise das Produções de Estagiários do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) de Química Utilizando a Taxonomia Digital de Bloom*. Cadernos de Pesquisa, São Paulo, v. 26, e20008, p. 1-15, 2020. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/LMSrQ5xGngfxHGjy7jHwnfL/>>. Acesso em: 17 de outubro de 2024.

FERRAZ, Ana Paula do Carmo Marcheti; BELHOT, Renato Vairo. *Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais*. Cadernos de Educação, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/gp/a/bRkFgcJqbGCDp3HjQqFdqBm>>. Acesso em: 12 de setembro de 2024.

GODOY, Arilda Schmidt. *Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades*. RAE - Revista de Administração de Empresas, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rae/a/ZX4cTGrqYfVhr7LvVyDBgdb/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 11 de novembro de 2024.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA – INEP. *Censo Escolar 2023: Apresentação coletiva dos resultados*. Brasília, DF: INEP, 2023. Disponível em: <https://download.inep.gov.br/censo_escolar/resultados/2023/apresentacao_coletiva.pdf>. Acesso em: outubro de 2024.

KRASILCHIK, Myriam. *Prática de ensino de biologia*. Edusp, 2004.

PAIVA, R. A.; PADILHA, M. A. S. A Webquest e a taxonomia digital de Bloom como uma nova coreografia didática para a educação online. *Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia*, Curitiba, v. 5, n. 1, p. 81-100, 2012.

PELLIZZARI, Adriana et al. *Teoria da Aprendizagem Significativa segundo Ausubel*. Revista PEC, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 37-42, jul. 2001-jul. 2002.

PIFFERO, E. L. F.; SOARES, R. G.; COELHO, C. P.; ROEHRS, R. *Metodologias ativas e o ensino de Biologia: desafios e possibilidades no novo Ensino Médio*. Ensino & Pesquisa, v. 18, n. 2, p. 48-63, maio/jul. 2020. Disponível em: <<https://periodicos.unespar.edu.br/ensinoepesquisa/article/view/3568>>. Acesso em: 23 de dezembro de 2024.

ROCHA, Selma Márcia Pontes Teixeira; LIMA, Rommel Wladimir de Lima. *Ferramentas Pedagógicas em Ambientes Virtuais de Aprendizagem e a Taxonomia Revisada de Bloom*. Revista Brasileira de Informática na Educação, São Paulo, v. 24, n. 1, p. 798-807, 2013. Disponível em: <<http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/sbie/article/view/2558/2216>>. Acesso em: 20 de outubro de 2024.

SILVA FILHO, Raimundo Barbosa; DE LIMA ARAÚJO, Ronaldo Marcos. *Evasão e abandono escolar na educação básica no Brasil: fatores, causas e possíveis consequências*. Educação por escrito, v. 8, n. 1, p. 35-48, 2017. Disponível em: <<https://revistaseletronicas.pucrs.br/poescrito/article/view/24527>>. Acesso em: 23 de dezembro de 2024.

SOARES, Renato Lima. *A educação profissional no Brasil: entre o tecnicismo dos anos de 1970 e a pedagogia das competências nos dias atuais*. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/21885/1/2016_dis_rlsoares.pdf>. Acesso em: 17 de outubro de 2024.

UnB Mais Educação. *A Taxonomia de Bloom Revisada e a BNCC*. YouTube, 31 jul. 2020. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=UDf_2ajf7r8>. Acesso em: 11 de novembro de 2024.