

DOI: [10.46943/IX.CONEDU.2023.GT16.045](https://doi.org/10.46943/IX.CONEDU.2023.GT16.045)

TRILHAS DE APROFUNDAMENTO DO NOVO ENSINO MÉDIO DO ESTADO DE ALAGOAS: UM OLHAR PARA O ENSINO DE BIOLOGIA

ANA JÚLIA SOARES SANTANA

Mestranda do curso Ensino e Formação de professores da Universidade Federal de Alagoas – UFAL, ana.soares@icbs.ufal.br;

MARIA DANIELLE ARAÚJO MOTA

Doutora em Educação pela Universidade Federal do Ceará – UFC, danielle.araujo@icbs.ufal.br;

PAULO MEIRELES BARGUIL

Doutor em Educação pela Universidade Federal do Ceará – UFC, paulobarguil@ufc.br.

RESUMO

O Novo Ensino Médio (NEM), instituído em 2017 e com implantação prevista de 2022 a 2024, visa a flexibilizar o currículo, com a diminuição da carga horária de todas as disciplinas obrigatórias e ampliação da referente a disciplinas optativas. O objetivo desta pesquisa, de natureza bibliográfica, é avaliar se o componente Biologia nas Trilhas de Aprofundamento do Novo Ensino Médio do Estado de Alagoas visa à Alfabetização Científica (AC). A investigação qualitativa do tipo análise documental analisou o Catálogo das Ementas das Trilhas de Aprofundamentos Curriculares e o Material de Apoio ao Planejamento e Práticas (MAPPA), publicados pela Secretaria de Educação do Estado de Alagoas, que orientam a implantação do NEM nas suas escolas públicas. Os principais resultados obtidos são: i) no primeiro documento, a Biologia é apresentada de forma alinhada à Base Nacional Comum Curricular, mas existem lacunas quanto aos eixos da AC, que são a compreensão do conhecimento científico, a compreensão da Natureza das Ciências e o entendimento das relações entre Ciência, tecnologia, sociedade e ambiente; e ii) no segundo documento, apenas o segundo eixo da AC é abordado em uma das Trilhas de Aprofundamento, contemplando aspectos políticos e éticos da atividade científica. Concluímos que o componente Biologia nas Trilhas de Aprofundamento do Novo Ensino Médio do Estado de Alagoas pouco contribui para

a Alfabetização Científica, cenário muito preocupante, pois nem todos estudantes irão escolher uma Trilha de Aprofundamento que contemple a área das Ciências da Natureza e suas tecnologias, na qual a Biologia se situa.

Palavras-chave: Novo Ensino Médio, Biologia, Alfabetização Científica, Natureza das Ciências, Base Nacional Comum Curricular.

INTRODUÇÃO

O Novo Ensino Médio (NEM), estabelecido pela Lei nº 13.415/2017, começou ser implementado nas escolas públicas de Alagoas em 2022 a partir da Portaria nº 1.681/2022 da Secretaria Estadual de Educação de Alagoas (ALAGOAS, 2022), alterando as matrizes curriculares de todas as respectivas séries.

O NEM congrega componentes da Formação Geral Básica (FGB) e dos Itinerários Formativos: Projeto de Vida, Eletiva, Oficina de Leitura e Produção Textual, Oficina de Resolução de Problemas e as Trilhas de Aprofundamento. Neste contexto, os componentes da Formação Geral Básica, em especial a Biologia, têm a carga horária reduzida para acomodar os Itinerários Formativos.

As Trilhas de Aprofundamento foram apresentadas aos estudantes e aos professores por meio de um catálogo contendo as ementas (ALAGOAS, 2023a), no qual estão dispostos seis aprofundamentos, em que cada um é constituído por duas áreas de conhecimento. A premissa do NEM é que os estudantes tenham a liberdade de escolha do aprofundamento que deseja trilhar.

Até o final de 2023, apenas as primeiras e segundas séries estarão inseridas no NEM (ALAGOAS, 2022). Em uma visão geral da conjuntura observa-se que disciplinas como Português e Matemática apesar de terem redução de carga horária, foram contempladas com as oficinas. Enquanto isso, a Biologia dispõe de duas aulas semanais na primeira série e apenas uma aula semanal na segunda série.

Nesse contexto, Selles e Oliveira (2022) demonstram preocupação no que tange à Biologia por encontrar-se diluída na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018) entre as Ciências da Natureza e que com o NEM esbarra em mudanças no tempo e espaço escolar, formação de professores, livros e materiais didáticos.

Tal organização dos processos de ensino e de aprendizagem podem acabar limitando tendências para o ensino de Biologia como o Ensino por Investigação (SCARPA; CAMPOS, 2018), em vista da diminuição da redução da carga horária destinada a esse componente.

Com isso, conseqüentemente dificulta o processo de Alfabetização Científica¹ que poderia ser facilitado por esse tipo de Abordagem Didática (SASSERON, 2015).

1 A AC pode ser compreendida como o processo que preconiza o contato com o conhecimento acerca da construção científica. As interações que acontecem no Ensino por Investigação favorecem que a AC seja desenvolvida na sala de aula. (SASSERON, 2015).

Destaca-se o processo de Alfabetização Científica, pois ocupa o espaço de objetivo central do ensino de Ciências (SASSERON, 2015), assim, com a Biologia não seria diferente visando a preparação de sujeitos para a atuação social.

Diante do exposto, o presente trabalho busca responder: o Novo Ensino Médio do Estado de Alagoas contempla o ensino de Biologia com foco no processo de Alfabetização Científica? Nesse sentido, tem como objetivo analisar o componente Biologia nas Trilhas de Aprofundamento do Novo Ensino Médio do Estado de Alagoas na perspectiva da Alfabetização Científica (AC), de maneira a demonstrar a diversidade de conhecimentos Biológicos que compensem a carga horária reduzida e se os elementos da Alfabetização Científica estão presentes.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para Sasseron (2015), o objetivo central do ensino de Ciências é a Alfabetização Científica (AC), com a Biologia não seria diferente. Alinhando-se a essa perspectiva, Santana e Mota (2022, p. 461) defendem ser possível tornar o processo de AC “[...] mais integrado ao ensino de Biologia por meio das propostas investigativas, proporcionando aos sujeitos envolvidos a compreensão da Ciência, das formas que é construída e dos fatores que implicam na sua construção, bem como o diálogo com a realidade local.”. Para que isso ocorra, as autoras defendem o tempo e o espaço, bem como uma formação de professores alinhadas a esse propósito.

O NEM limitou o ensino de Biologia devido à redução do tempo escolar (SELLES; OLIVEIRA, 2022). Além disso, no âmbito da formação de professores, a Base Nacional Comum da Formação de Professores da Educação Básica (BNCFP) (BRASIL, 2018b) apoia a reforma nos cursos de formação de professores para atender a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018a), a qual propõe um ensino para o Letramento Científico², sem levar em conta a especificidade de cada Ciência. Com isso, é esperada dificuldade em possibilitar a AC, pois reforça a diluição da Biologia.

No presente trabalho a denominação Alfabetização Científica foi adotada em vista da sua consolidação na literatura da área de ensino de Ciências. Sasseron (2008, p. 65) propõe os seguintes eixos para a AC:

2 A BNCC (2018) “[...] adotou o termo Letramento Científico para designar a apropriação do conhecimento científico com intuito de transformação social, mas a forma que esse termo se faz presente é pouco expressiva.” (SANTANA; MOTA, 2022, p. 76).

- i. compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais;
- ii. compreensão da Natureza das Ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática; e
- iii. entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente (CTSA).

Nesse sentido, cabe pensar o ensino de Ciências e Biologia que aborde os conhecimentos científicos construídos historicamente pela humanidade; os processos que permearam essa construção; e como esses conhecimentos interferem e sofrem interferência da sociedade. Assim, torna-se possível contribuir para uma visão realista da Ciência (AULER; DELIZOICOV, 2001), pois

Aumentar o nível de entendimento público da Ciência é hoje uma necessidade, não só como um prazer intelectual, mas também como uma necessidade de sobrevivência do homem. É uma necessidade cultural ampliar o universo de conhecimentos científicos, tendo em vista que hoje se convive mais intensamente com a Ciência, a Tecnologia e seus artefatos. (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001, p. 49).

Essa necessidade fica mais clara a cada dia, principalmente com a grande circulação de informações, dentre as quais estão as **Fake News**, requerendo da população em geral decisões que envolvem a Ciência, para isso é importante conhecê-la.

Para Sasseron (2015), a AC é uma construção da capacidade de escolher, sendo necessário analisar e avaliar situações, dessa forma, trata-se de um processo contínuo que não se encerra, alinhando-se com a própria Ciência, em constante construção. Nesse sentido, não se trata de atividades pontuais e sim de pensar um currículo escolar voltado para essa finalidade.

Sasseron (2015) ainda promove uma importante discussão no que tange à abordagem das Ciências na escola, de modo a não desenvolver a compreensão de Ciência enquanto produto, que são os termos, conceitos, leis e teorias consolidados; e processo, referente à epistemologia e trabalho científico. Nessa perspectiva, a autora chama a atenção para que a escola seja o espaço que integra a Cultura Científica.

De maneira semelhante, Sasseron (2018) corrobora com a discussão trazendo elementos da construção do conhecimento científico que devem constituir o ensino. Para a autora, existem duas práticas fundamentais, as práticas científicas e

as epistêmicas, em que “[...] as práticas científicas representam ações direcionadas à resolução de problemas, enquanto as práticas epistêmicas associam-se a aspectos metacognitivos da construção de entendimento e de ideias sobre fenômenos e situações em investigação.” (SASSERON, 2018, p. 1.067).

Mediante o que foi discutido, compreendendo a AC como um processo que deve estar presente no ensino de Biologia, se torna relevante que seja um processo previsto em documentos orientadores do NEM do estado de Alagoas, visto que é o contexto em que o ensino de Biologia está inserido.

METODOLOGIA

A pesquisa se caracteriza como qualitativa do tipo análise documental com a finalidade de explorar o tema de interesse (LÜDKE; ANDRÉ, 1986), que partiu de análises dos componentes de Biologia do Catálogo das Ementas das Trilhas de Aprofundamentos Curriculares (ALAGOAS, 2023a) e do Material de Apoio ao Planejamento e Práticas (ALAGOAS, 2023b), disponibilizados para as escolas públicas de Alagoas pela Secretaria de Estado da Educação de Alagoas.

Para isso, foi utilizada a Análise Textual Discursiva de Moraes e Galiazzi (2016), buscando unidades de significado referentes aos conhecimentos biológicos e aos três eixos de Alfabetização Científica (SASSERON, 2008), após isso, categorizá-las e interpretá-las.

A primeira etapa da pesquisa se voltou para a análise do catálogo (ALAGOAS, 2023a), documento cuja finalidade está atrelada à divulgação dos aprofundamentos ofertados nas escolas públicas de Alagoas, sendo eles: Aprofundamento Curricular Integrado em Linguagens e suas Tecnologias e Matemática e suas Tecnologias; Aprofundamento Curricular Integrado em Ciências da Natureza e suas Tecnologias e Linguagens e suas Tecnologias; Aprofundamento Curricular Integrado em Ciências Humanas e Sociais Aplicadas e Linguagens e suas Tecnologias; Aprofundamento Curricular Integrado em Ciências Humanas e Sociais Aplicadas e Matemática e suas Tecnologias; Aprofundamento Curricular Integrado em Ciências da Natureza e suas Tecnologias e Matemática e suas Tecnologias; Aprofundamento Curricular Integrado em Ciências da Natureza e suas Tecnologias e Ciências Humanas e Sociais Aplicadas.

Os aprofundamentos que incluem a Biologia foram três, os de Ciências da Natureza relacionadas com outras áreas de conhecimento (Ciências Humanas, Linguagens e Matemática). Cada aprofundamento é composto por quartos módulos,

sendo dois para a segunda série do Ensino Médio e dois para a terceira série da mesma etapa. Os módulos são compostos por oito componentes. Assim, foram analisados apenas os componentes cujo único professor habilitado para ministrar é o de Biologia.

Após isso, teve início a segunda etapa da pesquisa, a qual esteve voltada para análise do Material de Apoio ao Planejamento e Práticas (ALAGOAS, 2023b), disponibilizado para orientar o trabalho pedagógico do professor sugerindo aulas para cada componente. Foi selecionado o primeiro componente do catálogo para aprofundar as discussões, tendo em vista que o catálogo apresenta os aprofundamentos de forma superficial.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na perspectiva da Alfabetização Científica, é esperado que as Trilhas de Aprofundamento das Ciências da Natureza possibilitem a visão desses três eixos, especialmente para a Biologia. Desse modo, foram analisados apenas os componentes das trilhas para a segunda série em que o único professor que pode ministrar seja o professor de Biologia, os resultados da análise do catálogo (ALAGOAS, 2023a) foram expressos no Quadro 1.

Quadro 1 – Unidades de significado e categoria das trilhas de aprofundamento

TRILHA DE APROFUNDAMENTO	UNIDADE DE SIGNIFICADO	CATEGORIA
CORPO, SAÚDE E LINGUAGENS	Mutações genéticas; Características adquiridas e hereditárias; Aconselhamento genético e planejamento familiar	Conhecimentos Biológicos
	Bioética aplicada à saúde	Natureza da Biologia
NOSSO PAPEL NO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	Preservação ambiental X zoonoses. Patrimônio natural X esgotamento. Relação entre ações humanas e avanço das zoonoses; Saneamento básico e as políticas públicas no combate e controle de zoonoses. Gestão individual de resíduos domésticos; consumo responsável (energia, água, bens de consumo); soluções domésticas para as causas de poluição da água, solo e ar.	Conhecimentos Biológicos CTSA

TRILHA DE APROFUNDAMENTO	UNIDADE DE SIGNIFICADO	CATEGORIA
A CULTURA DO SOLO: DO CAMPO À CIDADE	Digestão, nutrição e saúde. Taxonomia, fisiologia e função ecológica da mesofauna presente no solo; Bioindicadores do solo.	Conhecimentos Biológicos
	Qualidade do solo e produção de alimentos.	CTSA

Fonte: Elaborado pelos autores.

A partir da análise é possível observar o predomínio de termos, conhecimentos e conceitos de Biologia. Nessa categoria, a primeira trilha fica restrita à Genética; a segunda aborda Ecologia e Doenças zoonóticas com o viés da sustentabilidade; a terceira se dedica à fisiologia humana e biodiversidade do solo. Na categoria da Natureza da Biologia, observa-se apenas uma unidade de significado que trata da Bioética. A última categoria, que são as relações CTSA, traz elementos de impactos ambientais, políticas públicas e sustentabilidade.

Observa-se então que, a priori, as orientações do NEM para o ensino de Biologia concentram-se em termos, conhecimentos e conceitos, seguido pelas relações CTSA, por último, há pouco foco no processo de construção do conhecimento. Cada uma dessas categorias corresponde a um dos eixos de AC (SASSERON, 2008), sendo percebido um desequilíbrio na forma em que os três aparecem. Para Campos e Scarpa (2018), é ideal que os três eixos sejam trabalhados de forma equilibrada.

O que mais chama atenção é que a categoria que corresponde à compreensão da Natureza das Ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática, o segundo eixo de Sasseron (2008), leva a inferência de que no NEM há pouco espaço para discutir a prática científica e muito menos as particularidades de estudar o mundo vivo na Biologia. Esse fato reforça a ideia de Selles e Oliveira (2022) de que a Biologia acaba se perdendo entre as Ciências da Natureza como se todas produzissem conhecimento científico da mesma maneira.

Por exemplo, a primeira trilha prevê a abordagem dos conhecimentos em Genética, mas não menciona as técnicas de estudo nessa área. Mas vale ressaltar a importância do professor na proposição de práticas que preencham as lacunas aqui levantadas, como por exemplo o Ensino por investigação.

Sasseron (2015, p. 58) declara que “[...] o ensino por investigação demanda que o professor coloque em prática habilidades que ajudem os estudantes a resolver problemas a eles apresentados, devendo interagir com seus colegas, com os

materiais à disposição, com os conhecimentos já sistematizados e existentes.”. Mas, para que isso seja possível, é necessário, tempo, espaço, formação, flexibilização curricular, e, nesse contexto do NEM, que haja estudantes que optem pela trilha que contemple a Biologia, pois caso contrário a escola não a ofertará.

Tendo em vista as especificidades da Biologia, autores como Scarpa e Silva (2013), Trivelato e Tonidandel (2015) e Santana e Mota (2022) destacaram que se trata de uma Ciência diferente da Física e Química, pois muitas vezes utiliza metodologias experimentais ou observacionais que demandam um maior tempo e um espaço diferente da sala de aula. Nesse sentido, precisa de um currículo flexível com tempo e espaço protegidos.

Em virtude do aprofundamento Corpo, Saúde e Linguagens apresentar questões ligadas à Natureza da Biologia, foi realizado um recorte desse aprofundamento porque o interesse da presente pesquisa está voltado para o componente Biologia, nesse sentido, é coerente que seja realizada uma análise mais detalhada de ALAGOAS (2023b) da Trilha de Aprofundamento que demonstra a Natureza da Biologia, resultando no Quadro 2.

Quadro 2 – Unidades de Significado e Categorias da Trilha de Aprofundamento Corpo, Saúde e Linguagens

UNIDADE DE SIGNIFICADO	CATEGORIA
“[...] questões de vestibular” (p. 31).	Conhecimentos Biológicos
“Aprendizagem Baseada na Investigação a partir de um experimento” (p. 32).	
“[...] utilizar depoimentos em vídeos da internet” (p. 33).	
“[...] pesquisem, em grupos, sobre doenças raras monogênicas” (p. 33).	
“[...] encenar ao vivo, ou por vídeo, no máximo 5 minutos, como foi a descoberta do diagnóstico, e um dia na rotina da família [...] aspectos científicos da doença” (p. 33).	
“[...] artigo de revisão Doenças genéticas rara” (p. 34).	
“[...] rotação por estações [...] casamentos consanguíneos”. (p. 35).	
“[...] textos sobre ocorrência de doenças genéticas raras em populações brasileiras” (p. 35).	
“[...] textos sobre ocorrência de prognatismo mandibular na dinastia Habsburgo” (p. 35).	
“[...] questões de vestibular” (p. 36).	
“[...] texto: Ciência revela seis exercícios para não engordar apesar dos genes [...] e a outra Correr regularmente é o melhor exercício contra a obesidade , segundo estudo” (p. 40, negrito no original).	
“[...] escrever um texto, de no máximo 5 linhas, dizendo qual é a principal mensagem do texto lido.” [...] “questões sobre confiabilidade da fonte” (p. 40).	

UNIDADE DE SIGNIFICADO	CATEGORIA
<p>"[...] reconheçam a importância de pesquisas e políticas públicas que contribuem para a qualidade de vida das pessoas." (p. 31).</p> <p>"[...] técnicas usadas no diagnóstico e no tratamento e o acesso a elas" (p. 33).</p> <p>"[...] discutir sobre a ética na ciência, sugerimos a exibição do vídeo Quatro Heranças - Genética Médica Populacional" (p. 37).</p>	Natureza da Biologia
<p>"[...] leitura compartilhada dos princípios presentes na Declaração Universal sobre Bioética e Direitos Humanos" (p. 37).</p> <p>"[...] texto dissertativo para ser compartilhado com os(as) colegas, posicionando-se sobre a necessidade de considerar princípios bioéticos na aplicação da genética médica" (p. 37).</p> <p>"[...] leitura de artigo científico, e de divulgação científica, e os aspectos da estrutura argumentativa como parte da alfabetização científica" (p. 39).</p> <p>"[...] estrutura dos textos científico" (p. 39).</p>	
<p>"[...] questione qual é a função dos artigos científicos" (p. 40).</p> <p>"[...] apresente aos(as) estudantes o artigo que originou os dois textos de divulgação científica" [...]</p> <p>"Não esperamos que o artigo seja entendido em sua íntegra, mas proporcionar uma aproximação" (p. 40).</p> <p>"O texto Como ler artigos científicos: um guia para leigos". (p. 41, negrito no original).</p> <p>"[...] comparem as afirmações e as mensagens principais dos outros textos com o que está escrito no artigo científico." (p. 42).</p>	
<p>"A estrutura argumentativa é muito importante nos artigos científicos, pois as justificativas e evidências, quando bem fundamentadas, conferem credibilidade ao trabalho" (p. 42).</p> <p>"[...] textos de divulgação científica geralmente não transmitem os argumentos utilizados pelo texto original, nem suas incertezas, passando a impressão de que as afirmações são incondicionais ou incontestáveis." (p. 42).</p>	
<p>"[...] discuta com os(as) estudantes sobre as limitações dos estudos científicos" (p. 43).</p> <p>"[...] pequeno texto, ou gravar um vídeo ou áudio dizendo se sabiam que a obesidade tem uma forte influência genética, se esse conhecimento mudou sua ideia sobre obesidade" (p. 43).</p> <p>"[...] estudos de caso envolvendo aconselhamento genético exigirão que os(as) estudantes se posicionem com base em critérios científicos e éticos, e considerando a situação, a opinião e o sentimento do outro" (p. 44).</p> <p>"Embora intrínsecas ao mundo científico, nem sempre as preocupações e implicações sociais e éticas geradas por esse desenvolvimento são inseridas no ensino das Ciências, o que contribui para a formação de estudantes despreparados para o exercício da cidadania e para uma postura crítica no mundo (Silva e Krasilchik, 2013)." (p. 44).</p>	
<p>"[...] o estudo de casos pode ser uma boa estratégia para apresentar dilemas bioéticos e desenvolver o raciocínio analítico e a percepção ética dos(as) estudantes (Silva e Krasilchik, 2013; WILGES, 2007)" (p. 44).</p> <p>"Apresentamos no material complementar desta atividade uma possibilidade de caso a ser utilizado (p. 44)."</p>	

UNIDADE DE SIGNIFICADO	CATEGORIA
“[...] levantamento de artigos científicos, teses e dissertações que tratam do tema. A ideia é que os(as) estudantes escolham um texto científico que será a base do texto de divulgação científica.” (p. 47). “Como é feito com os artigos científicos, você pode organizar uma troca dos textos entre os grupos, para uma revisão por pares.” (p. 48). “apresentação do canal de divulgação científica para a escola, ou para a comunidade escolar” (p. 48).	Natureza da Biologia
“[...] analisar doenças genéticas raras sob os aspectos biológico social” (p. 31) “[...] sensibilização quanto aos aspectos sociais” (p. 33). “[...] qualidade de vida das pessoas portadoras de doenças raras, e de suas famílias, e [...] desenvolvimento científico e tecnológico impactou essa qualidade de vida” (p. 34). “[...] mudanças na legislação e nas pesquisas, aumentando o desenvolvimento científico voltado para Relação CTSA o bem-estar dessas pessoas.” (p. 34). “[...] aspectos sociais relacionados aos casamentos consanguíneos, e suas consequências fenotípicas” (p. 36). “[...] discussão sobre influência da sociedade na política e na ciência, e dessas na sociedade” (p. 37). “[...] qual a importância dos artigos científicos e de divulgação científica para a população” (p. 43).	Relação CTSA

Fonte: Elaborado pelos autores.

A relação entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) tem importante destaque para o ensino de Ciências, tanto que constitui um dos três eixos da Alfabetização Científica proposta por Sasseron (2008), que se ampara nas concepções de Auler e Delizoicov (2001), os quais destacam que a CTSA pode estar atrelada

[...] desde a busca de uma autêntica participação da sociedade em problemáticas vinculadas à CT [Ciência e Tecnologia], até aqueles que colocam a ACT [Alfabetização Científica e Tecnológica] na perspectiva de referendar e buscar o apoio da sociedade para a atual dinâmica do desenvolvimento científico-tecnológico. (AULER; DELIZOICOV, 2001, p. 123).

Portanto, cabe olhar para qual perspectiva aponta os achados de CTSA no material de orientação para a Trilha de Aprofundamento Corpo, Saúde e Linguagens. Ao considerar as unidades de significado “[...] analisar doenças genéticas raras sob os aspectos biológico social”, “[...] sensibilização quanto aos aspectos sociais” (ALAGOAS, 2023b, p. 31), “[...] aspectos sociais relacionados aos casamentos consanguíneos, e suas consequências fenotípicas” (ALAGOAS, 2023b, p. 36), observa-se a preocupação em abordar os fatores sociais que contextualizam o ensino.

Mas é principalmente nas unidades “[...] qualidade de vida das pessoas portadoras de doenças raras, e de suas famílias, e [...] desenvolvimento científico e tecnológico impactou essa qualidade de vida” (ALAGOAS, 2023b, p. 34), “[...] mudanças na legislação e nas pesquisas, aumentando o desenvolvimento científico voltado para o bem-estar dessas pessoas.” (ALAGOAS, 2023b, p. 34), “[...] discussão sobre influência da sociedade na política e na ciência, e dessas na sociedade” (ALAGOAS, 2023b, p. 37) e “[...] qual a importância dos artigos científicos e de divulgação científica para a população” (ALAGOAS, 2023b, p. 43), que pode ser observada a real CTSA, ainda com uma tendência para a perspectiva de que a Ciência resolve os problemas sociais sem sofrer interferências (AULER; DELIZOICOV, 2001).

Sendo assim, confluem para o que Auler e Delizoicov (2001) pontuam no que se refere a ir além dos conhecimentos divulgados para aumentar a confiança na Ciência, trata então de possibilitar “[...] uma imagem mais realista da atividade científico-tecnológica” (AULER; DELIZOICOV, 2001, p. 123). Desse modo, pode favorecer uma ampliação de consciência no que tange a importância da participação social para delinear as finalidades da Ciência.

É importante descartar que as questões aqui pontuadas não diminuem a relevância da CTSA nas orientações dos novos componentes do Novo Ensino Médio, que pode ser potencializado com práticas pedagógicas que abordem a segunda perspectiva supracitada.

A segunda categoria diz respeito às atividades voltadas para o trabalho com os conceitos de genética. Conforme Sasseron (2008), para que os estudantes possam aplicar os conhecimentos científicos e compreender informações do dia a dia, é necessário que construam entendimento dos conceitos e termos básicos da Ciência, o que constitui mais um eixo da Alfabetização Científica.

No material analisado, notam-se atividades relacionadas com a abordagem desses conceitos como a sugestão de utilizar “[...] questões de vestibular” (ALAGOAS, 2023b, p. 36), que apareceu duas vezes. O uso das questões para introduzir conteúdos, estimular a atenção do estudante pode ser proveitoso, mas é importante olhar criticamente no sentido de que o NEM faz parte de políticas públicas que muitas vezes defende a educação apenas para responder positivamente as avaliações (RODRIGUES; PEREIRA; MOHR, 2020).

Há também de se destacar as sugestões de diversos recursos para abordar conceitos, como se apresenta nas unidades representativas “[...] utilizar depoimentos em vídeos da internet” (ALAGOAS, 2023b, p. 33), “[...] artigo de revisão Doenças

genéticas rara” (ALAGOAS, 2023b, p. 34) e “[...] textos sobre ocorrência de doenças genéticas raras em populações brasileiras” (ALAGOAS, 2023b, p. 35).

A disponibilização de materiais de apoio para os estudantes assume grande relevância para o ensino de Biologia, especialmente sob a perspectiva do Ensino por Investigação, uma vez que explorar as informações contidas nesses materiais pode possibilitar o processo de “[...] coleta, organização e sistematização dos dados e informações relevantes que poderão se constituir como evidências para a construção de explicações.” (SCARPA; CAMPOS, 2018, p. 30).

Nesse sentido, é possível apontar que o material analisado oferece sugestões de materiais e estratégias que podem subsidiar a prática pedagógica do professor. Ainda sugere metodologias como “Aprendizagem Baseada na Investigação a partir de um experimento” (ALAGOAS, 2023b, p. 32) e “[...] **rotação por estações** [...] casamentos consanguíneos” (ALAGOAS, 2023b, p. 35, **negrito no original**), as quais a utilização dependerá de fatores como o espaço e tempo escolar, formação e concepção docente.

No que tange a terceira categoria, destaca-se as atividades que se relacionam com a Natureza da Ciência, a exemplo “[...] reconheçam a importância de pesquisas e políticas públicas que contribuem para a qualidade de vida das pessoas” (ALAGOAS, 2023b, p. 31) e “[...] discutir sobre a ética na ciência” (ALAGOAS, 2023b, p. 37). As unidades destacadas apresentam em comum aspectos políticos e éticos que circundam a Ciência.

Tais aspectos possuem relação direta com o eixo da AC “[...] compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática” (SASSERON, 2008, p. 65) e ainda se interconectam com o eixo das relações CTSA, pois convidam a pensar sobre os impactos dos avanços genéticos, que por vezes se inserem em dilemas bioéticos, como também abordam a não neutralidade da Ciência defendida por Auler e Delizoicov (2001).

Vale desatacar também que o material ampara as duas últimas unidades destacadas nas concepções de Silva e Krasilchik, 2013 e Wilges (2007) com relação à abordagem da Bioética e de temas controversos para o desenvolvimento da percepção crítica dos estudantes.

Outro conjunto de atividades relacionadas à Natureza da Ciência aborda “[...] técnicas usadas no diagnóstico e no tratamento e o acesso a elas” (ALAGOAS, 2023b, p. 33) e “[...] discuta com os(as) estudantes sobre as limitações dos estudos científicos” (ALAGOAS, 2023b, p. 43). Assim, encontram-se atreladas ao conhecimento da

prática científica no que tange a construção da Ciência. De acordo com Sasseron (2008), o eixo que trata da Natureza das Ciências visa a contribuir para a ideia de que a Ciência está em constante transformação e o debate acerca das investigações científicas, a qual inclui limitações, remetendo mais uma vez a uma visão mais realista da Ciência, proposta por Auler e Delizoicov (2001).

Ainda, merecem destaque as unidades “[...] leitura de artigo científico, e de divulgação científica, e os aspectos da estrutura argumentativa como parte da alfabetização científica”, “[...] estrutura dos textos científico” (ALAGOAS, 2023b, p. 39), “[...] questione qual é a função dos artigos científicos” (ALAGOAS, 2023b, p. 40), “[...] texto Como ler artigos científicos: um guia para leigos” (ALAGOAS, 2023b, p. 41), “A estrutura argumentativa é muito importante nos artigos científicos, pois as justificativas e evidências, quando bem fundamentadas, conferem credibilidade ao trabalho” (ALAGOAS, 2023b, p. 42). Essas unidades demonstraram a linguagem própria da Ciência, a argumentação para apresentar o conhecimento construído.

Scarpa (2015) defende a argumentação como parte da prática epistêmica da atividade científica necessária para conectar a Ciência enquanto pesquisa e a Ciência escolar, ou seja, é uma indispensável para os processos de ensino e de aprendizagem que visam a aproximar os estudantes da Natureza da Ciência.

Por fim, as unidades que se referem à comunicação, representadas por: “[...] levantamento de artigos científicos, teses e dissertações que tratam do tema. A ideia é que os(as) estudantes escolham um texto científico que será a base do texto de divulgação científica.” (ALAGOAS, 2023b, p. 47), “Como é feito com os artigos científicos, você pode organizar uma troca dos textos entre os grupos, para uma revisão por pares.” e “[...] apresentação do canal de divulgação científica para a escola, ou para a comunidade escolar” (ALAGOAS, 2023b, p. 48).

Essas unidades reúnem outro aspecto importante da atividade científica, que se encontra alinhada a argumentação, a divulgação do conhecimento científico. Sasseron (2018, p. 1076) afirma que “[...] as ciências se sustentam na divulgação de ideias construídas e, portanto, independentemente da etapa da escolarização, seria recomendado que os alunos pudessem bem desenvolver suas práticas de comunicação”, assim, é fundamental atividades que valorizem a divulgação, tanto com o contato com conhecimentos divulgados como também na produção de meios de divulgação.

Diante o que foi discutido ao longo do trabalho, é possível observar que o material orientador da Trilha de Aprofundamento (ALAGOAS, 2023b) apresenta uma

construção mais estruturada com relação à Alfabetização Científica no ensino de Biologia, haja vista que os catálogos das ementas (ALAGOAS, 2023a) são mais superficiais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos componentes da Biologia dispostos nas Trilhas de Aprofundamento do Novo Ensino Médio de Alagoas permitiu visualizar suas potencialidades e limites para um ensino de Biologia voltado para o desenvolvimento do processo de Alfabetização Científica.

Ao olhar para o catálogo que reúne seis aprofundamentos, dos quais apenas três incluem a Biologia, esse fato indica a princípio de que os estudantes poderão sair da escola com um conhecimento restrito no que tange à Biologia, uma vez que houve uma redução da carga horária de Biologia para acomodar os aprofundamentos e nem todos terão a oportunidade de escolhê-la.

No que diz respeito à análise mais detalhada do catálogo, foi constatado que os aprofundamentos preveem abordar temáticas relevantes e poder relacionar CTSA, mas também revelaram lacunas que precisam de uma maior atenção.

A primeira delas é a valorização de conceitos em detrimento dos aspectos da Natureza da Ciência Biologia, sendo insuficiente a abordagem das características particulares da Biologia produzir conhecimento científico, vale ressaltar que trata de uma análise de um documento pouco detalhado que, conseqüentemente, oferece poucos dados.

A segunda diz respeito ao engessamento do currículo, em que preestabelece o que deve ser trabalhado nos aprofundamentos, impossibilitando aos professores da área planejarem coletivamente o que seria de maior relevância para determinadas localidades e públicos.

A terceira e última lacuna se refere à redução do tempo e do espaço da Biologia no Ensino Médio, como já mencionado, haja vista que aqueles que escolherem as trilhas que aborda a Biologia ainda terão a possibilidade de aprofundar em determinados temas, mas aqueles que não, sairão com uma visão limitada da Biologia.

Após esses achados, houve a necessidade de analisar o material disponibilizado para orientar as aulas dos aprofundamentos, para isso foi selecionado o

aprofundamento Corpo, Saúde e Linguagens, o qual demonstrou que as atividades e estratégias sugeridas perpassam pelos três eixos da AC.

Dessa forma, ao triangular os dados obtidos nos dois documentos, a lacuna da abordagem da Natureza da Ciência Biologia foi minimamente preenchida, pois foi o único aprofundamento em que constatou-se a presença desse elemento. Outro achado importante, foi o aparecimento significativo da CTSA, não observado na ementa disponível no catálogo, o que indica a necessidade de investigar a proposta dos aprofundamentos.

Por fim, é importante ir além da análise documental e desenhar pesquisas que se aproximem da realidade das escolas públicas e alagoanas para uma visão adequada do ensino e das práticas pedagógicas que se desenvolvem no contexto do NEM.

REFERÊNCIAS

ALAGOAS. **Portaria nº 1.681/2022, de 25 de janeiro de 2022.** Estabelece Diretrizes de Gestão Escolar e Diretrizes Pedagógicas Operacionais para a organização e funcionamento do ano letivo 2022 nas Unidades de Ensino da Rede Pública Estadual de Alagoas no âmbito da Secretaria de Estado da Educação. Diário Oficial do Estado de Alagoas. Maceió, AL, n. 1.744, seção 4, p. 6. 2022.

ALAGOAS. Secretaria de Estado da Educação. **Catálogo das Ementas das Trilhas de Aprofundamentos Curriculares.** Maceió: SEDUC, 2023a.

ALAGOAS. Secretaria de Estado da Educação. **Material de Apoio ao Planejamento e Práticas.** Maceió: SEDUC, 2023b.

AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização Científico-Tecnológica para quê? **Revista ENSAIO - Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 122-134, jul/dez. 2001. Disponível em: https://www.scielo.br/j/epec/a/XvnmrWLG4qqN9SzHjNq7Db/?format=pdf&lang=pt_. Acesso em: 30 abr. 2023.

BRASIL. **Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017.** Altera as Leis nº 9.394/1996 e 11.494/2007, o Decreto-Lei nº 5.452/1943 e o Decreto-Lei nº 236, de 28 de fevereiro de 1967; revoga a Lei nº 11.161/2005; e institui a Política de Fomento à

Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13415.htm. Acesso em: 30_abr. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf. Acesso em: 30 mar. 2023.

LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização Científica no contexto das séries iniciais. **ENSAIO - Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 37-50, jun. 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/N36pNx6vryxdGmDLf76mNDH/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 30 abr. 2023.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva**. 3. ed. revista e ampliada Ijuí: Editora Unijuí, 2016.

SANTANA, Ana Júlia Soares. **O Ensino por Investigação e o ensino de Biologia: possibilidades de aproximação com a natureza da Biologia**. 2021. 63 f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Ciências Biológicas: licenciatura) – Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2021.

SANTANA, Ana Júlia Soares; MOTA, Maria Danielle Araújo. Natureza da Biologia, ensino por investigação e alfabetização científica: uma revisão sistemática. **Revista Educar Mais**, Pelotas, v. 6, p. 450-466, 2022. DOI: <https://doi.org/10.15536/reducarmais.6.2022.2735>.

SANTANA, Ana Júlia Soares; MOTA, Maria Danielle Araújo. Alfabetização Científica e Espaços não formais de Educação: o que diz a Base Nacional Comum Curricular? *In*: ALBUQUERQUE, Tereza Cristina Cavalcanti de; MOTA, Maria Danielle Araújo; MACHADO, Michael Ferreira (org.). **Investigações sobre ensino e formação docente**. São Carlos: Pedro & João Editores, 2022. p. 65-79.

SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização Científica, Ensino por Investigação e Argumentação: Relações entre Ciência da Natureza e Escola. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.17 n. especial, p. 49-67, nov., 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-2117201517s04>.

SASSERON, Lúcia Helena. **Alfabetização Científica no Ensino Fundamental**: estrutura e indicadores deste processo em sala de aula. 2008. 280 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

SASSERON, Lúcia Helena. Ensino de Ciências por Investigação e o Desenvolvimento de Práticas: uma mirada para a Base Nacional Comum Curricular. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 3, p.1.061-1.085, 2018. DOI: <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec20181831061>.

SCARPA, Daniela Lopes. O papel da argumentação no ensino de ciências: lições de um Workshop. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.17, n. especial, p. 15-30, nov., 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-2117201517s02>.

SCARPA, Daniela Lopes; CAMPOS, Natália Ferreira. Potencialidades do ensino de Biologia por Investigação. **Estudos Avançados [online]**, São Paulo, v. 32, n. 94, p. 25-41, set./dez. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/s0103-40142018.3294.0003>.

SCARPA, Daniela Lopes; SILVA, Maíra Batistoni e. A Biologia e o Ensino por Investigação: dificuldades e possibilidades. *In*: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (org.). **Ensino de Ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 129-152.

SELLES, Sandra Lucia Escovedo; OLIVEIRA, Ana Carolina Pereira de. Ameaças à disciplina escolar Biologia no “Novo” Ensino Médio (NEM): atravessamentos entre BNCC e BNC-Formação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Rio de Janeiro, v. 22, e40802, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/40802/32005>. Acesso em: 30 abr. 2023.

SILVA, Paulo Fragada; KRASILCHIK, Myriam. Bioética e ensino de Ciências: o tratamento de temas controversos - dificuldades apresentadas por futuros professores de Ciências

e de Biologia. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 19, n. 2, p. 379-392, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/P7ZTfRbMwnMXRhMxjkHtWzk/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 30 abr. 2023.

TRIVELATO, Sílvia L. Frateschi; TONIDANDEL, Sandra M. Rudella. Ensino por investigação: eixos organizadores para sequências de ensino de Biologia. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 17, n. especial, p. 97-114, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-2117201517s06>.

WILGES, Lia Bárbara Marques. **A Bioética num enfoque educacional**: implicações na formação de professores de ciências e biologia. 2007. 140 f. Dissertação (Mestrado em Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.