



AÇÕES EDUCATIVAS NO CONTEXTO DO PROGRAMA RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA: CONTRIBUIÇÕES DO ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO NO ÂMBITO DE UM ITINERÁRIO FORMATIVO

EDUCATIONAL ACTIONS IN THE CONTEXT OF THE PEDAGOGICAL RESIDENCE PROGRAM: CONTRIBUTIONS OF SCIENCE TEACHING THROUGH RESEARCH IN THE FRAMEWORK OF A TRAINING ITINERARY

Elâny Hellen Souza Soares  

Universidade Federal do Oeste da Bahia (UFOB)

✉ elayny.souzasouares@gmail.com

Suiane Ewerling da Rosa  

Universidade Federal do Oeste da Bahia (UFOB)

✉ suiane.rosa@ufob.edu.br

RESUMO: Os itinerários formativos, sob a luz das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, fazem parte das novas políticas educacionais atribuídas para a etapa do Ensino Médio. Além disso, consistem na parte flexível do novo currículo com o intuito de possibilitar aos estudantes um aprofundamento dos estudos mediante suas escolhas. Nesse contexto, esta pesquisa buscou caracterizar aspectos gerais e teóricos acerca dos itinerários formativos com olhares voltados para a Base Nacional Comum Curricular e Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, especificamente sobre a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, utilizando-se da metodologia da pesquisa qualitativa para a obtenção dos resultados mediante a aplicação de uma proposta educacional no âmbito do Programa Residência Pedagógica a partir da abordagem do Ensino de Ciências por Investigação. Os resultados obtidos mostraram que o Ensino de Ciências por Investigação contribuiu para o alcance de propósitos educacionais críticos dos itinerários formativos de Ciências da Natureza e suas Tecnologias trazendo uma perspectiva de valorização das ciências e indicativos para a promoção da alfabetização científica, além de possibilidades formativas críticas para a implementação dessas novas políticas educacionais.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Ciências. Ensino de Ciências por Investigação. Itinerário Formativo.

ABSTRACT: The formative itineraries, in the light of the National Curriculum Guidelines for High School, are part of the new educational policies assigned to the High School stage. In addition, they consist of the flexible part of the new curriculum in order to allow students to deepen their studies according to their choices. In this context, this research sought to characterize general and theoretical aspects about the training itineraries with a view to the National Common Curricular Base and National Curriculum Guidelines for High School, specifically on the area of Natural Sciences and its Technologies, using the methodology qualitative research to obtain results through the application of an educational proposal within the scope of the Pedagogical Residency Program from the approach of Science Teaching by Investigation. The results obtained showed that Science Teaching by Investigation contributed to the achievement of critical educational purposes of the formative itineraries of Natural Sciences and its Technologies, bringing a perspective of valuing science and indicatives for the promotion of scientific literacy, in addition to critical training possibilities for the implementation of these new educational policies.

KEY WORDS: Science Teaching. Inquiry-based Science Teaching. Formative Itineraries.

Introdução

A inserção de novas políticas educacionais para a Educação Básica, em especial para a etapa do Ensino Médio, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), homologada em 2018 sob a luz das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM), trazem novos desafios quanto a sua implementação. Dentre as principais mudanças, destaca-se a implantação dos itinerários formativos, os quais consistem na parte flexível do novo currículo com o intuito de possibilitar aos estudantes um aprofundamento dos estudos mediante sua escolha, que depende da oferta da unidade escolar, por uma ou mais áreas específicas do conhecimento.

Muitos são os olhares e problematizações em torno dos itinerários formativos, em especial por seu caráter flexível e interdisciplinar que, diante das condições da realidade da educação pública do país, pode desencadear e ampliar desigualdades no campo educacional e reforçar problemáticas tão presentes na área de Ciências da Natureza. Dentre elas, tem-se, por exemplo, a não oferta diante da falta de profissionais formados nessas áreas, em especial em cidades interioranas, ou ainda a baixa procura de estudantes, tendo em vista a falta de interesse e motivação que, em geral, são presenciados nessas áreas.

Todavia, o propósito deste trabalho está em conhecer os aspectos gerais e teóricos dos itinerários formativos, especialmente os que se referem à área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, visando apresentar possibilidades formativas que se alinhem a propósitos educacionais críticos da área de Ensino de Ciências. Além disso, evidenciamos, também, a importância de políticas nacionais para a formação de professores, como o Programa de Residência Pedagógica (PRP), instituído pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), que busca, dentre outros aspectos, fortalecer e contribuir para identidade docente dos estudantes dos cursos de licenciatura a partir da vivência e experiências no âmbito escolar. Apresentamos, desta maneira, os resultados de pesquisa oriundos da vivência de uma residente no PRP a partir de estudos teórico-práticos e de ações educativas voltadas para o contexto do novo Ensino Médio, em especial no âmbito de um itinerário formativo (IF) da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

Para isto, é necessário um olhar problematizador e atento para a BNCC e, também, para as DCNEM, documentos normativos que regem a estrutura educacional brasileira. Nesse contexto, a partir das finalidades educacionais dos itinerários formativos, que serão discutidas posteriormente, apresenta-se como problema de pesquisa o seguinte questionamento: como o Ensino de Ciências por Investigação pode contribuir para o alcance de propósitos educacionais críticos dos itinerários formativos?

O Ensino de Ciências por Investigação é uma abordagem didática que preza pela valorização da ciência, a liberdade intelectual do estudante e a construção e promoção da alfabetização científica. Nesse sentido, objetiva-se, neste trabalho, investigar contribuições formativas dessa abordagem para os estudantes da educação básica frente a finalidades educacionais do IF em uma perspectiva crítico-reflexiva. Para isso, foi planejado e implementado ações interventivas, realizadas no contexto do PRP, em uma escola da rede pública no interior do estado da Bahia em uma turma do primeiro ano de um itinerário da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

A utilização de uma proposta educacional elaborada a partir dos preceitos da abordagem explicitada, disponibilizará resultados qualitativos que serão discutidos e analisados para o alcance do objetivo deste trabalho. É válido ressaltar que as ações educativas realizadas fazem parte de um contexto de atividades desenvolvidas no contexto do PRP de uma Universidade do interior do Estado da Bahia, em especial em um subprojeto interdisciplinar de Física e Química, efetivado no período de novembro de 2020 a abril de 2022, portanto, no contexto de período pandêmico em que o ensino remoto emergencial foi implementado no contexto educacional brasileiro.

Políticas Educacionais e um Repensar Crítico-Reflexivo para o Ensino de Ciências

No sistema estrutural de educação no país existem metas de aprendizagem estabelecidas para cada etapa educacional ou nível de ensino. A dificuldade no alcance delas resulta em diversas transformações e ajustes que refletem no modo de organização, objetivos e propósitos que, teoricamente, tendem a visar melhorias e adequações estabelecidas para os diferentes níveis de ensino. Nesse viés, o Ensino Médio, etapa final da Educação Básica, conforme o Art. 35 da Lei de Diretrizes e Bases para a Educação Nacional (LDB) de 1996, é uma das etapas que vem passando por inúmeras mudanças. Em linhas gerais, por exemplo, em alteração à LDB, a Lei nº 13.415/2017 destaca a alteração da carga horária total deste nível de ensino, passando a totalizar 3000 (três mil) horas, sendo que 1800 (mil e oitocentas) horas correspondem as competências e conhecimentos essenciais e comuns a todos os estudantes, esses previstos na BNCC. Dessa forma, os impactos são diversos e os debates acerca das modificações reverberam nos ambientes educacionais, sociais e, também, na comunidade científica.

Regulamentado e amparado pelos documentos que orientam a construção do currículo escolar no Brasil, como pelas DCNEM, que visam metas e objetivos obrigatórios para a construção do currículo, pelos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), que embora não sejam obrigatórios para a construção curricular dispõem de orientações e subsídios elementares e basais para os sistemas de ensino, e tendo em vista a LDB, Lei Maior da Educação Brasileira nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996, o Ensino Médio vem passando por um processo de reformulações curriculares nos últimos anos. Sem consenso e com um intenso debate, o último documento que orienta a construção curricular nos contextos escolares, a BNCC, foi aprovada, após outras duas versões, em 2018 (Santos & Ferreira, 2020).

Pensando em termos de estrutura da educação já prevista nas diretrizes, a BNCC, por sua vez, operacionaliza os objetivos e os direitos de aprendizagem de todos os estudantes, conforme é definido em seu documento, tendo em vista que:

[...] é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE) (Brasil, 2018, p. 7).

Uma vez que é um documento normativo, ou seja, obrigatório para orientar a construção do currículo, a BNCC tem como um dos seus propósitos dar um sentido de equidade para as etapas da Educação Básica – compreendida desde a Educação Infantil até o último ano do Ensino Médio – e se configura, portanto, na descrição de aprendizagens comuns e essenciais para todo o país. Contudo, entende-se que a qualidade de educação, pensada em termos de aprendizagens mínimas, não assegura o alcance desse objetivo, no sentido de limitações e distâncias entre teoria e prática.

Em um recorte de pontos importantes dos documentos regentes da educação brasileira e sob uma perspectiva que visa respaldar os propósitos deste trabalho, destaca-se a Resolução atualizada das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio de 2018 (DCNEM), publicadas no Diário Oficial da União. No seu Art. 2º, Capítulo I, o documento destaca que as Diretrizes se aplicam a todas as formas e modalidades de Ensino Médio, se articulando no sentido de contemplar os princípios e fundamentos definidos na legislação para orientar as políticas públicas educacionais na elaboração, planejamento, implementação e avaliação das propostas curriculares das instituições que ofertam o Ensino Médio, sejam elas públicas e privadas (BRASIL, 2018b).

E ainda, considerando o referencial legal e conceitual no Capítulo II da Resolução atualizada das DCNEM, destaca-se, também, o Art. 5º o qual enfatiza os princípios específicos orientadores para o Ensino Médio em todas as suas modalidades de ensino, oferta e organização, são eles:

- I - Formação integral do estudante, expressa por valores, aspectos físicos, cognitivos e socioemocionais;
- II - Projeto de vida como estratégia de reflexão sobre trajetória escolar na construção das dimensões pessoal, cidadã e profissional do estudante;
- III - pesquisa como prática pedagógica para inovação, criação e construção de novos conhecimentos;
- IV - Respeito aos direitos humanos como direito universal;
- V - Compreensão da diversidade e realidade dos sujeitos, das formas de produção e de trabalho e das culturas;
- VI - Sustentabilidade ambiental;
- VII - diversificação da oferta de forma a possibilitar múltiplas trajetórias por parte dos estudantes e a articulação dos saberes com o contexto histórico, econômico, social, científico, ambiental, cultural local e do mundo do trabalho;
- VIII - indissociabilidade entre educação e prática social, considerando-se a historicidade dos conhecimentos e dos protagonistas do processo educativo;
- IX - Indissociabilidade entre teoria e prática no processo de ensino-aprendizagem (Brasil, 2018b).

Além do exposto, é válido situar, também, aspectos presentes na BNCC como justificativa a necessidade de uma “recriação” da escola, ou seja, de formulações de políticas atuais para o Ensino Médio, reconhecendo que “as rápidas transformações na dinâmica social contemporânea nacional e internacional, em grande parte decorrentes do desenvolvimento tecnológico, atingem diretamente as populações jovens e, portanto, suas demandas de formação” (BRASIL, 2018, p. 462). O documento ainda evidencia que devido as incertezas provenientes das mudanças no mundo do trabalho e nas relações sociais como um todo, inseridas em um cenário cada vez mais complexo, dinâmico e fluido, a formulação de políticas e propostas de organização curriculares para a Educação Básica e em particular para o Ensino Médio se torna um grande desafio (Brasil, 2018).

O debate e inquietações acerca da implementação de políticas estabelecidas para essa etapa da educação sempre foram presentes no âmbito educacional. Nesse sentido, Moehlecke (2012) problematiza que “um aspecto que tem permeado o debate sobre esse nível de ensino, quase desde a sua origem no Brasil, é a sua própria identidade, questão que ganha hoje maior relevância” (p. 56). Os olhares para tal recorrência, vislumbra uma ausência de adequação dessa estrutura mediante às necessidades reais da sociedade.

Tendo em vista a aprovação da BNCC e em consequência as novas formulações ocorridas para a etapa do Ensino Médio, destaca-se que a atual formação do estudante deverá priorizar o desenvolvimento de competências básicas, competências e habilidades específicas uma vez que a BNCC está centrada nesse princípio e é orientada pela perspectiva da educação integral com metas de aprendizagens estabelecidas. Em termos organizacionais, conforme estabelecido no Art. 35 da LDB, as aprendizagens essenciais definidas na BNCC do Ensino Médio estão configuradas por áreas do conhecimento, 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 (Brasil, 2018a). Dessa forma, um dos principais aspectos presentes no documento da BNCC para a etapa do Ensino Médio está relacionado as áreas do conhecimento sem separação por componente específico, trazendo neste quesito as competências específicas de áreas. A Química, por exemplo, se encontra dentro das Ciências da Natureza e Suas Tecnologias, bem como a Física e a Ciências Biológicas, sem separação entre os componentes curriculares, evidenciando, portanto, uma discussão voltada à perspectiva de ir além do

aprendizado de conteúdos conceituais e disciplinares. Aspectos que implicaram em uma série de tensões e concepções que questionam a qualidade da educação sob esse viés.

Referente a isso, Vieira, Nicolodi e Darroz (2021), ao analisarem a área das Ciências da Natureza em dois marcos legais da educação – PCNEM e a BNCC –, apontam que há uma continuidade entre ambos em relação a organização em áreas do conhecimento. Porém, uma das rupturas encontradas é que enquanto os PCNs do Ensino Médio dividiam e especificavam as disciplinas de Ciências Biológicas, Física, Matemática e Química, a BNCC não traz essa separação, ficando implícito, dessa maneira, o que é pertencente ao conhecimento biológico, físico ou químico separadamente (Vieira, Nicolodi & Darro, 2021). Em relação aos conhecimentos atribuídos a área como um todo, por sua vez, a BNCC dialoga sobre “formas de organização interdisciplinar dos componentes curriculares” (Brasil, 2018a, p. 16). Porém, não explicita como essas articulações podem ser promovidas e construídas, e nem sobre a valorização e importância dos conhecimentos de cada área do saber.

Além do exposto, em termos estruturais para cada área do conhecimento, conforme o documento normativo da BNCC, evidencia-se que para cada uma delas existem competências específicas, sendo que vinculadas a cada uma dessas competências estão as habilidades que se espera ser desenvolvidas. As competências e habilidades compõem a formação geral básica que articulada aos IF, “como um todo indissociável”, constituem a proposta organizacional para orientar as construções curriculares do Ensino Médio (Brasil, 2018). A finalidade das competências, conforme já destacado, é orientar, de forma igualitária, as aprendizagens para cada etapa supracitada. Já àquelas relativas aos diferentes IF, são detalhadas por meio da prerrogativa dos diferentes sistemas, redes e escolas, conforme previsto na Lei nº 13.415/2017 (Brasil, 2018b, p. 469). É válido situar que uma das críticas presentes nestas novas normativas, que permeia parte da comunidade de pesquisadores da área, está no entendimento referente à noção de competência. Ou seja, no fato de que o conhecimento precisa, necessariamente, associar-se à capacidade de empregá-lo a alguma situação prática, para fazer algo. Em outras palavras, a noção de competência visa uma perspectiva eficientista (Santos & Ferreira, 2020).

Porém, no que tange o cumprimento do objetivo deste trabalho, uma das novas formulações que merece destaque é a parte flexível do novo Ensino Médio, ou seja, os itinerários formativos. O IF é uma inserção das novas políticas curriculares do Ensino Médio e tem como finalidade possibilitar aos estudantes, conforme a DCNEM (2018), “aprofundar seus conhecimentos e se preparar para o prosseguimento de estudos ou para o mundo do trabalho de forma a contribuir para a construção de soluções de problemas específicos da sociedade” (p. 2). Além do exposto, os itinerários devem levar em consideração “as demandas e necessidades do mundo contemporâneo, estar sintonizados com os diferentes interesses dos estudantes e sua inserção na sociedade” (Brasil, 2018b, p. 7).

Desse modo, de acordo com as DCNEM (2018), em seu Art. 7º, § 1º, fica estabelecido a respeito da organização curricular para o Ensino Médio e as formas de oferta que:

[...] atendidos todos os direitos e objetivos de aprendizagem instituídos na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), **as instituições e redes de ensino podem adotar formas de organização e propostas de progressão que julgarem pertinentes ao seu contexto**, no exercício de sua autonomia, na construção de suas propostas curriculares e de suas identidades (p. 4, grifos nossos).

Com uma organização e distribuição de carga horária a ser definida pelas instituições e das redes de ensino, os itinerários podem ser estruturados com foco em diferentes áreas do conhecimento considerando, necessariamente, as áreas de Linguagens e suas Tecnologias, Matemática e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Ciências Humanas e Sociais Aplicadas e formação técnica e profissional. Assim sendo, a oferta de IF distintos nas escolas estará pautada na estratégia para a flexibilização da organização curricular do Ensino Médio. Na área das Ciências

da Natureza e suas Tecnologias, que engloba conhecimentos da Ciências Biológicas, Física e Química, área de maior interesse para este trabalho, os itinerários podem ser aplicados introduzindo conhecimentos que busquem o:

[...] aprofundamento de conhecimentos estruturantes para aplicação de diferentes conceitos em contextos sociais e de trabalho, organizando arranjos curriculares que permitam estudos em astronomia, metrologia, física geral, clássica, molecular, quântica e mecânica, instrumentação, ótica, acústica, química dos produtos naturais, análise de fenômenos físicos e químicos, meteorologia e climatologia, microbiologia, imunologia e parasitologia, ecologia, nutrição, zoologia, dentre outros, considerando o contexto local e as possibilidades de oferta pelos sistemas de ensino. (Brasil, 2018b, p. 7).

A indissociabilidade dos itinerários à formação geral básica é uma das grandes mudanças curriculares na etapa do Ensino Médio, juntamente com a estrutura organizativa por áreas do conhecimento. Assim sendo, essa nova modalidade, IF, tem sido alvo de constantes discussões no âmbito educacional devido a implementação e operacionalidade dos mesmos que podem gerar dúvidas e tensões a respeito (Lopes, 2019).

Para Teixeira e colaboradores (2017), enquanto definição, os IF são “caminhos possíveis que um estudante pode seguir durante sua trajetória acadêmica e de formação”, uma vez que a expressão “itinerários formativos” já admite, em si, possibilidades de interpretação. Os autores ainda destacam a importância de refletirmos sobre os significados das palavras “itinerário”, que faz referência a caminhos e estradas, e “formativo”, que por sua vez sugere algo que forma ou serve para formar (Teixeira *et al.*, 2017).

Assim sendo, o IF é um desafio tanto para as escolas quanto para os próprios estudantes, já que é a parte flexível do currículo do novo Ensino Médio, sendo uma escolha particular de acordo com seus interesses, objetivos, aptidões e das possibilidades ofertadas pelas escolas. Porém, é válido destacar a crítica apontada por Mortimer (2018), em que ressalta que muitas escolas podem ter problemas com relação a ofertas diversas de IF, especialmente as escolas públicas destinadas a população de baixa renda, fazendo com que as escolhas e opções sejam reduzidas. Dessa forma, este currículo “diversificado”, que dispõe de tal flexibilidade, substitui o modelo de currículo único e de acordo com o documento normativo, os IF devem ser ofertados conforme a realidade local, considerando os anseios da comunidade e os recursos disponíveis nas instituições. Aspectos, portanto, de grande preocupação para os críticos dessa proposição e, também, para os gestores escolares, tendo em vista os inúmeros desafios diante dessa implementação.

Diante disso, é válido ressaltar, portanto, que as escolas não são obrigadas a oferecer todos as opções de itinerários. No entanto, a não obrigatoriedade de todos os percursos (os cinco itinerários formativos) implica em desigualdades especialmente no que tange ao acesso dos estudantes aos IF. A área das Ciências da Natureza, por exemplo, por sofrer com problemas diversos, dentre eles um dos mais comuns que é a deficiência de professores, tende, dessa maneira, a sentir os impactos dessas mudanças. Nesse sentido, Mortimer (2018) afirma sobre o aumento evidente do distanciamento, a partir dessas lacunas, entre ensino público e privado, pois:

As escolas, não sendo obrigadas a oferecer todos os itinerários, poderão simplesmente optar por não oferecer, por exemplo, Ciências da Natureza e suas Tecnologias, pois isso baixa o custo do ensino e resolve o problema da falta de professores nessa área. Com certeza as escolas particulares para classe média e alta irão ofertar todos itinerários. Porém, para a escola pública, ofertar certos itinerários significa ter professores da área (Mortimer, 2018, *on-line*).

Contudo, no que se refere à discussão em termos de aspectos organizacionais, existem algumas possibilidades de construção de itinerários formativos voltadas as redes e escolas, sendo elas: I. Sequencial, que possibilita ao estudante cursar um determinado IF inicialmente e após sua conclusão pode, sequencialmente, cursar um outro IF de sua escolha; II. Concomitante, na qual os estudantes também podem cursar um ou mais itinerários formativos, porém, neste caso, o estudante pode cursar outros IF ou cursos técnicos, se preferir, desde o primeiro ano do Ensino Médio e ao mesmo tempo estudar as demais áreas do conhecimento; III. Integrada, onde o estudante realiza um único itinerário integrado optando pela combinação de mais de uma área do conhecimento (Brasil, 2018c).

É válido destacar ainda que o estudante só poderá receber seu certificado de conclusão do Ensino Médio, após ter cursado 1.800 (mil e oitocentas) horas correspondentes a 60% (sessenta) do currículo e os outros 40% (quarenta), de 1.200 (mil e duzentas) horas, equivalentes a parte flexível, de acordo com o contexto e necessidades locais, como determina a Lei nº 13.415/2017, resultando em 3.000 (três mil) horas ao final do Ensino Médio (Brasil, 2018c). Em outras palavras, as 1.200 (mil e duzentas) horas referentes a carga horária destinada ao IF e as 1.800 (mil e oitocentas) horas referentes ao núcleo comum da Base, compõem o currículo do novo Ensino Médio que serão viabilizados conforme a oferta de arranjos curriculares de acordo com o contexto local e a realidade escolar. Ou seja, ao final da Educação Básica, o estudante precisará ter escolhido pelo menos um IF ao longo do Ensino Médio, sendo de responsabilidade das instituições e redes de ensino a emissão da certificação (Brasil, 2018b).

Nesse viés, o intuito da parte flexível é possibilitar a contextualização do que é ensinado permitindo que os estudantes se aprofundem nas áreas que correspondem aos seus maiores interesses. Além do exposto, o novo Ensino Médio implica no desenvolvimento do chamado “Projeto de Vida”, que vai tratar de definir metas da vida acadêmica, profissional e pessoal do estudante e que ele tenha as devidas orientações no sentido de fazer as melhores escolhas. A perspectiva educacional atrelada a ideia do “Projeto de Vida” também é uma crítica presente em parte da comunidade de pesquisadores da área. Dentre diferentes entendimentos, tem-se a ideia de que essa perspectiva visa controlar os projetos de vida dos estudantes (Lopes, 2019), desconsiderando, por exemplo, o desenvolvimento autônomo e perspectivas mais ampliadas e críticas de formação.

Assim sendo, as redes e instituições escolares devem garantir oportunidade de possibilidades efetivas para a construção e desenvolvimento de projetos que se pautam na busca consciente, crítica e autônoma na vida cidadã e no mundo do trabalho desses estudantes. Conforme as orientações previstas, os itinerários devem organizar-se em torno de um ou mais dos eixos estruturantes, a saber: I. Investigação científica, que “supõe o aprofundamento de conceitos fundantes das ciências para interpretação de ideias, fenômenos e processos para serem utilizados em procedimentos de investigação voltados ao enfrentamento de situações cotidianas e demandas locais e coletivas”; II. Processos criativos, para o “uso e o aprofundamento do conhecimento científico na construção e criação de experimentos, modelos ou outros meios para resolução de problemas identificados na sociedade”; III. Mediação e intervenção sociocultural, “mobilização de conhecimentos de uma ou mais áreas” em prol da mediação, entendimento, implementação e solução de questões sociais e problemas identificados na comunidade e IV. Empreendedorismo, “mobilização de conhecimentos de diferentes áreas” para o desenvolvimento de empreendimentos pessoais ou produtivos (Brasil, 2018a, p. 478-479).

Por fim, um dos termos que, a nosso ver, merece destaque no documento normativo, é a “flexibilidade”, a qual é tomada como princípio obrigatório, no sentido de romper com a centralidade das disciplinas nos currículos. A adoção dessa perspectiva visa favorecer e estimular o protagonismo do estudante (Brasil, 2018a). No entanto, o discurso do protagonismo também requer uma análise crítica e problematizadora, uma vez que tal termo, em alguns contextos, pode remeter à objetivos alinhados ao neoliberalismo, com ênfase para o caráter individualizado do

processo de ensino-aprendizagem (Lopes, 2019). Portanto, é importante destacar que este trabalho objetiva compreender aspectos gerais e teóricos dos itinerários com olhares para as DCNEM e para a BNCC, mas em nenhum momento é incentivado um olhar por puro endosso e/ou reprodução dos documentos, e sim olhares que devem ser pautados por uma perspectiva crítico-reflexiva, tendo em vista a sua inserção já nos contextos escolares do país.

Ensino de Ciências Por Investigação: Aspectos Gerais e Teóricos

Desde meados do século XX, a educação passou por grandes mudanças, acompanhando de perto o desenvolvimento de nossa sociedade. Uma das causas dessa mudança está relacionado com o crescente aumento de conhecimento produzido. Dessa forma, passou-se a priorizar nos âmbitos escolares os conhecimentos julgados mais fundamentais, dando maior ênfase ao processo de aquisição desses conhecimentos e a relevância social deles (Carvalho, 2013). Esses fatores influenciaram o ensino de ciências, principalmente em relação à alfabetização científica dos estudantes.

Para Sasseron (2013), a alfabetização científica é um processo dinâmico que permite aos estudantes interagirem com uma nova cultura. Em outras palavras, é uma nova forma de ver e pensar sobre o mundo e a realidade. Olhares e atitudes, agora, fundamentados por conhecimentos científico e suas relações com aspectos sociais e ambientais.

Nesse sentido, ensinar ciências é um desafio constante, pois os próprios conteúdos curriculares são repletos de complexidades. É necessário, dessa forma, que o professor esteja disposto a pensar possibilidades formativas para este processo, se adaptando aos meios e criando condições que favoreçam uma aprendizagem de forma relevante e significativa. Além disso, é preciso considerar os avanços científicos e tecnológicos presentes no contexto social, aspectos que não podem estar isolados e distantes do âmbito escolar.

Nesse contexto, de valorização do processo de ensino-aprendizagem, o Ensino de Ciências por Investigação (ENCI) traz uma abordagem didática que propõe dar maior visibilidade e autonomia para o estudante mediante o processo de construção e apropriação do conhecimento. Para tanto, as ciências abordadas em sala de aula devem ser mais do que uma lista de conhecimentos disciplinares e descontextuais, mas devem permitir, também, a participação do estudante no próprio desenvolvimento da atividade científica, incluindo investigação, encontros discursivos e propagação de ideias (Sasseron, 2013).

Carvalho (2018) define como Ensino por Investigação o processo em que o professor cria condições na sala de aula para que o estudante tenha condições de: pensar, tendo em conta a estrutura do conhecimento; falar, demonstrando seus argumentos e conhecimentos construídos; ler, compreendendo criticamente o conteúdo lido; e escrever, demonstrando autoria e clareza nas ideias expostas. Além disso, o ENCI tem por objetivo criar um ambiente investigativo em sala de aula para que os estudantes possam ter a experiência do processo de aquisição de conhecimento científico, adquirindo a linguagem própria da ciência e ir ampliando sua cultura científica.

Nesse contexto teórico, as sequências de ensino investigativas (SEI), sequências de atividades (aulas), é planejada visando a valorização de conhecimentos prévios, oriundo das experiências vividas pelos estudantes, e a construção de novos, além de poder discutir esse processo/construção com os colegas e professor (Carvalho, 2013). Como resultado, uma SEI deve realizar as seguintes tarefas: geralmente começar com um problema teórico ou experimental que seja contextualizado e introduza os estudantes nos tópicos de interesse; e oferecer condições para que os estudantes pensem e trabalhem com as variáveis relevantes e presentes no fenômeno investigado/trabalhado articulado ao conteúdo programático (Carvalho, 2013).

Na área de Ciências da Natureza é muito comum a presença de experimentação em laboratório ou na própria sala de aula, dependendo das condições estruturais do ambiente escolar. Dessa forma, pensar essa estratégia educacional a partir do ENCI tem potencial de contribuir para superar visões reducionistas tão presentes nela, como a de comprovação de um fenômeno e cumprimento de receituários. Na Química, por exemplo, no que se refere à experimentação, Souza *et al.* (2013) afirmam que:

A experimentação nas aulas de Química tem função pedagógica, ou seja, ela presta-se a aprendizagem da Química de maneira ampla, envolvendo a formação de conceitos, a aquisição de habilidades de pensamento, a compreensão do trabalho científico, aplicação dos saberes práticos e teóricos na compreensão, controle e previsão dos fenômenos físicos e o desenvolvimento da capacidade de argumentação científica (p. 13).

Porém, os autores defendem que é necessário que haja nas atividades experimentais desenvolvidas nas aulas a construção do desenvolvimento da capacidade de reflexão acerca dos fenômenos, articulando conhecimentos já adquiridos com outros novos (Souza, *et al.*, 2013). Revela-se, portanto, uma necessidade de contextualização dos conteúdos, o que equivale não somente para atividades cujo objetivo principal seja a experimentação e, também, não se restringe apenas à Química, mas as áreas de Ciências Biológicas e Física.

Sobre a articulação presente entre a alfabetização científica e o ENCI, Sasseron (2015, p. 52) afirma que “ensinar Ciências, sob essa perspectiva, implica dar atenção a seus produtos e a seus processos”. Zômpero e Laburú (2011) também defendem essa perspectiva ao afirmarem que a partir do ENCI é propiciado ao estudante, além da aprendizagem de conceitos e procedimentos, o desenvolvimento de muitas habilidades cognitivas e o entendimento da natureza da ciência, aspecto esse importante para a constituição de uma alfabetização científica.

Referente ainda as perspectivas teóricas sobre o ENCI, é válido situar dois conceitos-chave: a liberdade intelectual dada ao estudante e a elaboração de problemas para desencadear o raciocínio deles. Para Carvalho (2018), essas perspectivas são diretrizes principais de uma atividade investigativa. O grau de liberdade intelectual dado ao estudante influencia diretamente na participação dele no decorrer das aulas, sendo que quando há um alto grau de liberdade intelectual, o professor cria condições em sala de aula para os estudantes poderem participar sem medo de errar, expondo seus pensamentos, raciocínios e suas argumentações.

Para contribuir no entendimento referente aos graus de liberdade, apresenta-se o Quadro 1:

Quadro 1: Graus de liberdade de professor (P) e alunos (A) em atividades experimentais.

	Grau 1	Grau 2	Grau 3	Grau 4	Grau 5
Problema	P	P	P	P	A
Hipóteses	P	P/A	P/A	A	A
Plano de trabalho	P	P/A	A/P	A	A
Obtenção de dados	A	A	A	A	A
Conclusões	P	A/P/Classe	A/P/Classe	A/P/Classe	A/P/Classe

Fonte: Carvalho et al., 2010 (p. 55)

Este Quadro exemplifica as etapas de uma atividade investigativa conforme a abordagem didática do ENCI, na qual desencadeia raciocínios através: da motivação para entender uma questão problema; para o levantamento de hipóteses; para pensar o plano de trabalho; para a obtenção de dados e conclusões, no contexto de uma atividade experimental. Nos graus 1 e 2, há o chamado modelo de ensino diretivo, ou seja, o professor é quem direciona, principalmente, todas as etapas e ações educativas, embora no grau 2 o professor já busque algumas interações com

os estudantes. A partir do grau 3, a atividade é caracterizada como investigativa, visto que o procedimento é aplicado de tal forma que leve o estudante a fazer uma investigação, deixando-o a cargo de levantar hipóteses, fazer um plano de trabalho, dividir conclusões etc. (Carvalho, 2018).

Todavia, é importante ressaltar que embora a literatura preocupe-se em defender a importância das atividades investigativas por meio da utilização dos procedimentos determinados para a sua condução, é importante verificar o que é realmente viável e possível para o professor pôr em prática, mediante sua realidade escolar e os inúmeros desafios que encontra. Tal compreensão destes fatos implica em não contornar a abordagem didática do ENCI como um procedimento desejável, apenas, mas buscar entendê-la em sua factibilidade (Santana *et al.*, 2018).

Em virtude disso, esta pesquisa utiliza-se da abordagem do ENCI em uma turma de IF em uma escola pública, objetivando verificar a contribuição dessa abordagem para o alcance dos propósitos da parte flexível do currículo do novo Ensino Médio. Destaca-se que a pesquisa foi realizada diante do contexto da pandemia causada pela COVID-19, o qual impôs o formato de ensino remoto nas escolas e demais instituições de ensino perante as medidas de distanciamento social. Isso implica dizer que muitos desafios foram encontrados e alguns elementos do ENCI precisaram ser readequados diante da situação, conforme serão apresentados no decorrer dos resultados. É válido situar ainda o potencial do ENCI para o alcance de propósitos críticos do IF, em que temáticas das realidades dos estudantes e/ou problemas/fenômenos da área passam a ser vistos e trabalhados a partir de um processo investigativo, aspecto de extrema relevância para a constituição de uma alfabetização científica.

Metodologia

Para a realização e cumprimento dos propósitos desta pesquisa, a abordagem adotada foi a de caráter qualitativo. Para Flick (2009), os aspectos essenciais da pesquisa qualitativa:

Consistem na escolha adequada de métodos e teorias convenientes; no reconhecimento e na análise de diferentes perspectivas; nas reflexões dos pesquisadores a respeito de suas pesquisas como parte do processo de produção de conhecimento; e na variedade de abordagens e métodos (p. 23).

Flick (2009) destaca ainda que a utilização da pesquisa qualitativa possui uma relevância particular, pois nos métodos qualitativos, a subjetividade dos pesquisadores e dos sujeitos que estão sendo investigados fazem parte do processo de pesquisa. Além disso, a reflexividade do pesquisador e da pesquisa bem como observações e sentimentos constituem parte da interpretação e são documentados em diários de pesquisa ou em protocolos de contexto.

Referente ao percurso metodológico, ele foi dividido em fases de sistematização bibliográfica, elaboração, aplicação e análise de uma proposta educacional realizada no contexto do PRP de uma universidade pública.

Referente a proposta educacional planejada e implementada, conforme detalhamento apresentado a seguir, destacamos que a mesma se fundamentou nos principais elementos da abordagem do ENCI visando contribuições para o alcance de propósitos críticos dos itinerários formativos. Para análise da proposta educativa foi utilizado os seguintes instrumentos de pesquisa: questionários e relatos de experiências dos estudantes via google formulários, produções estudantis e diário de bordo da pesquisadora (Porlán & Martín, 1997).

Sobre o diário de bordo, Porlán e Martín (1997) defendem que seu uso no trabalho docente é uma ferramenta metodológica que caracteriza o professor como investigador da sua própria aula, pois permite “o desenvolvimento dos níveis descritivos, analítico-explicativos e valorativos do processo de investigação e reflexão do professor” (p. 23). Portanto, os diários de

bordo, como instrumento de pesquisa, contribuem para realizar e descrever as intervenções realizadas proporcionando reflexões críticas sobre as práticas educativas, contribuindo assim para análises investigativas e formativas.

Conforma já evidenciado, é importante situar que este trabalho ocorreu a partir da participação das pesquisadoras no PRP no subprojeto interdisciplinar Física e Química de uma universidade pública do interior do Estado da Bahia, em que as ações educativas foram realizadas em uma escola estadual na turma do IF da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias voltada ao primeiro ano do Ensino Médio no período de 16 de março a 19 de julho de 2021. Período este marcado pelo contexto da pandemia causada pelo novo Coronavírus, implicando assim no formato de ensino remoto e por este motivo, todas as práticas educativas aconteceram através da ferramenta virtual Google Meet, implicando, dessa maneira, em adaptações da abordagem do ENCI.

Referente à elaboração e aplicação da proposta, destacamos que os resultados são frutos de um trabalho colaborativo, tendo em vista sua realização dentro do âmbito do PRP, contando com a participação de três residentes, dois da área de Química e um da área de Física. Entretanto, as reflexões que seguem no decorrer dos resultados fazem parte de um trabalho de pesquisa mais amplo realizado pelas autoras deste trabalho.

É válido destacar a importância de programas institucionais que têm como ênfase a formação e qualificação docente, tendo em vista os objetivos centrados neles. Em se tratando do PRP, destaca-se, por exemplo, a oportunidade dos licenciandos vivenciarem, de forma sistemática, planejada e orientada, experiências reais no futuro campo de atuação. Sobre o subprojeto interdisciplinar no qual este trabalho se insere, é importante situar o propósito sinalizador que orientou as ações realizadas. Nesse sentido, destaca-se uma formação atrelada a perspectiva crítico-emancipadora, o qual, para Silva (2020), está permeada pela aproximação Escola-Universidade como espaços de diálogos, reflexões e ações que permitem a interação entre teoria e prática. Entende-se que na perspectiva crítico-emancipadora, de articulação Escola-Universidade, é na universidade que se elaboram os “elementos intencionais e explicativos da ação docente e, na escola, são elaboradas as intencionalidades e a ação docente” (Silva, 2020, p. 114). Aspectos que permitem dar visibilidade para a construção da identidade docente, para refletir e agir diante da complexa realidade presente no ambiente educacional e de uma maior aproximação entre as instituições de ensino que, muitas vezes, se encontram distantes e permeadas por concepções e ações de caráter hegemônico, centrados na hierarquização de saberes e sujeitos. Dessa forma, destacamos que a presente pesquisa, realizada no contexto do PRP, tornou possível e viável a implementação de ações educacionais orientadas por propósitos críticos para o Ensino de Ciências, tendo em vista o caráter formativo, reflexivo e propositivo que este programa tem como potencial.

Etapas da Proposta Educativa

Para a elaboração da proposta educativa foi realizada uma análise e adequações da proposta do “Projeto 2 – Protagonismo Juvenil” presente no livro “#Novo Ensino Médio” de Gustavo Oliveira Pugliese, o qual consta como volume único para os Projetos Integradores voltados à área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, do ano de 2020. A escolha deste livro foi sugestão/recomendação da Escola e professor/preceptor da turma. Nesse sentido, buscou-se articular a abordagem do ENCI à ideia do estudante como sujeito ativo do processo de ensino-aprendizagem. É necessário pontuar que existe um amplo debate acerca do discurso do protagonismo juvenil/estudantil (Lopes, 2019), porém, a intenção da proposta não foi adentrar neste discurso. O objetivo esteve em traçar proximidades com a investigação científica, criando condições para que os estudantes desenvolvessem pensamentos, raciocínios e argumentações em uma perspectiva ativa, crítica e mais autônoma nos seus trabalhos.

Sobre a proposta educativa, ressalta-se que a mesma se baseou na produção de vídeos de caráter educativo com o intuito de construir e socializar os conhecimentos com a turma. Para isto, inicialmente, foi dialogado com os estudantes perspectivas teóricas que abordavam as bases do protagonismo juvenil e os princípios da alfabetização científica. Considerando o intuito da produção de conhecimentos para a elaboração dos vídeos, em uma etapa posterior, foi apresentado a proposta para os estudantes. A ideia consistiu em deixar a critério deles a escolha do tema ou problemáticas para suas produções, desde que estivessem voltados às Ciências da Natureza (Ciências Biológicas, Física e Química) estudadas no Ensino Médio. Ao longo desse processo, os estudantes foram motivados a escolher temas relacionados com as suas realidades e que fossem do interesse deles.

Durante todo o processo, considerando o ensino remoto e, portanto, as diversas dificuldades e desafios que cercam esse contexto, foram disponibilizados momentos para além da “sala de aula” (monitorias), em geral em horários opostos aos da aula. Esses momentos tinham como intuito proporcionar espaços de diálogos e de maior interatividade com os estudantes, ou seja, permitindo com que eles apresentassem suas dúvidas, hipóteses, trocar ideias sobre a escolha das problematizações e temáticas e, também, referente ao desenvolvimento de suas propostas, portanto, da construção do conhecimento, até a concretização de seus vídeos.

Enquanto dinâmica de trabalho, foram formados duplas e trios entre os estudantes e diante dos critérios de procedimentos metodológicos estabelecidos, as temáticas de cada grupo foram definidas. Após essa definição, a etapa seguinte era o levantamento de hipóteses para resolução das perguntas e investigação do conteúdo. Após a obtenção dos dados e levantamento das conclusões, o conteúdo estaria pronto para ser organizado e divulgado em um formato de vídeo educativo e este, por sua vez, compartilhado com a turma. Como síntese, a seguir, é apresentado a Tabela 1, para situar as principais etapas da proposta e um fluxograma que sistematiza as ideias da aplicação.

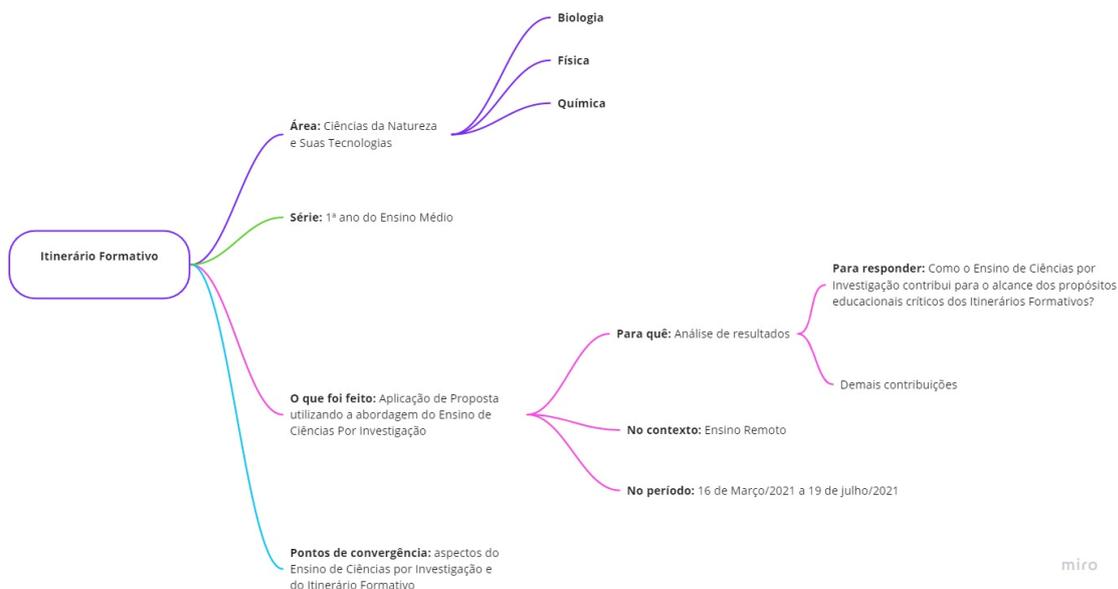
Tabela 1: Etapas da Proposta

Ideia da Etapa	Objetivo Para o Estudante
Etapa I – Suporte teórico Período: 1ª semana – 4ª semana	Elucidar questões teóricas sobre a proposta nas aulas síncronas
Etapa II – Problema (ou tema) a ser analisado Período: 5ª semana – 7ª semana	Pensar em situações ou fenômenos observados, preferencialmente, na realidade para definir uma temática de trabalho
Etapa III – Levantamento de hipóteses Período: 5ª semana – 7ª semana	Levantar hipóteses acerca da temática para corroborar com a pesquisa
Etapa IV – Obtenção de Dados Período: 5ª semana – 7ª semana	Pesquisar sobre o tema e construir/sistematizar conhecimentos referentes a ele
Etapa V – Mãos à Obra! Período: 5ª semana – 7ª semana	Produzir o vídeo
Etapa VI – Divulgação/Socialização Período: 8ª semana	Socializar as produções dos vídeos com a turma e/ou veículos de mídia digitais para divulgação das temáticas e conhecimentos construídos

Fonte: Autoras.

Como síntese das principais etapas do trabalho realizado, apresenta-se, a seguir, o Fluxograma 1.

Fluxograma 1: Percursos metodológicos para aplicação da proposta.



Fonte: Autora (2021) – Mind Map.

Resultados e Discussão

A pandemia da COVID-19 causada pelo novo Coronavírus foi declarada em meados de março de 2020 pelo Organização Mundial da Saúde (OMS) e, desde então, muitas mudanças sociais, políticas, econômicas e pessoais foram impostas. A educação foi e continua sendo uma das áreas mais afetadas, uma vez que o processo de ensino-aprendizagem precisou ser readequado e adaptado ao contexto remoto nas escolas, universidades e demais institutos de educação.

As metodologias de ensino sofreram adaptações e problemas como desigualdade social e saúde mental foram agravados. No âmbito educacional no Estado da Bahia, por exemplo, as aulas foram retomadas em março de 2021, contexto em que as atividades relatadas nesta pesquisa também iniciaram.

Referente a turma trabalhada, foi observado que embora a maioria dos estudantes já possuíam aparelho celular e/ou computador em casa, além de acesso à internet e habilidades com aparatos tecnológicos diversos, os mesmos apresentaram também dificuldades na adaptação, como timidez para ligar as câmeras e microfones ao mesmo tempo em que situações múltiplas no ambiente familiar poderiam estar ocorrendo paralelamente e, por consequência, impedindo uma participação mais ativa do estudante. Todavia, nos momentos de monitoria, por exemplo, que acontecia apenas com os grupos de trabalho, muitas dessas questões eram amenizadas o que fortaleceu e potencializou o trabalho.

Percebeu-se em um recorte de um dos questionários aplicados para diagnóstico e acompanhamento da turma, que questionava sobre as condições dos estudantes em relação aos recursos tecnológicos e serviço de internet disponível, que dos 25 estudantes matriculados na turma no ambiente virtual Classroom, 18 responderam ao questionário em questão e mais da metade desses estudantes tinham acesso a computador e internet. Sobre a participação dos estudantes na proposta educativa, conforme os dados verificados em relação a turma do IF, 18 participaram ativamente e 7 não, sendo que quando questionados sobre o porquê da não participação, diferentes respostas foram obtidas, dentre elas: “*não tenho computador*”, “*não consegui*” e “*falta de organização*” apareceram como justificativas. Levando em consideração que o IF é de escolha dos próprios estudantes e não tem o caráter de aprovação ou reprovação, como nas disciplinas do núcleo básico, fica a reflexão de que a maioria dos estudantes

consentiram com a proposta sugerida. Isso fica ainda mais claro, a partir das análises das percepções dos estudantes apresentadas no decorrer dos resultados.

Além das discussões já evidenciadas, a seguir, será apresentado outros resultados oriundos da análise dos instrumentos de pesquisa. Enquanto organização das discussões, os resultados serão apresentados a partir das seguintes perspectivas: I) Ensino de Ciências por Investigação e a proposta no contexto remoto: aproximações e distanciamentos; II) Propostas educativas realizadas pelos estudantes; III) A abordagem didática do ENCI e o alcance de propósitos educacionais dos itinerários formativos; e IV) A ação educativa a partir da percepção dos estudantes.

Ensino de Ciências Por Investigação e a Proposta No Contexto Remoto: Aproximações e Distanciamentos

A partir da proposta elaborada, que se fundamentou a partir da abordagem do ENCI, foi possível analisar as contribuições e desafios frente à esta abordagem para os propósitos educacionais do IF de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Conforme já evidenciado, o IF deve ser organizado em torno de eixos estruturantes, como a investigação científica e processos criativos. Dessa forma, entende-se que o ENCI emerge como uma possibilidade significativa e relevante para orientar o planejamento de atividades do IF.

No trabalho com o ENCI, o professor deve criar condições em sala de aula para os estudantes poderem participar sem medo de errar, dando liberdade intelectual para eles. Liberdade intelectual, como já visto, é um dos conceitos-chave para a proposta do ENCI, juntamente com a elaboração do problema. Para Carvalho (2018), ambos os conceitos “são essenciais para o professor criar condições em sala de aula para os alunos interagirem com o material e construir seus conhecimentos em uma situação de ensino por investigação” (p. 767). Aspectos esses, a nosso ver, fundamentais, por exemplo, em um IF fundamentado pela investigação científica e criatividade.

Dando ênfase para a proposta elaborada, destaca-se que foi dada aos estudantes a liberdade de escolha de temas ou problemas os quais seriam investigados, na intenção de fazê-los observar fenômenos e pensar em situações, preferencialmente da sua realidade, para a realização da investigação e obtenção de conclusões ao final do trabalho proposto. Todavia, foi observado que os estudantes, em sua maioria, optaram por trabalhar com temáticas, que será apresentada a seguir, dentro da área das Ciências da Natureza as quais despertavam-lhes curiosidade e interesse. Portanto, na etapa inicial do trabalho, a dinâmica não se fundamentou na elaboração de uma pergunta específica para, assim, a partir dela desencadear seus raciocínios, aspecto fundamental para o ENCI.

É válido ressaltar a dificuldade presente na elaboração dessa etapa, ou seja, da construção de perguntas/problemáticas sobre o tema/fenômeno investigado. E é nesse sentido que entra o papel do professor nesse processo, ou seja, de orientar, incentivar e ajudar os estudantes nessas elaborações. Aspecto, portanto, que na proposta foi mobilizado e construído pelo professor da turma e pelo grupo de três residentes, pois em todas as situações as hipóteses em torno dos “porquês” em relação a temática definida foram levantadas e debatidas especialmente via diálogos durante as aulas e/ou nas monitorias.

Sobre a investigação científica, Sasseron (2013), explica que ela:

[...] pode ocorrer de maneiras distintas e certamente o modo como ocorre está ligado às condições disponibilizadas e às especificidades do que se investiga, mas é possível dizer que toda investigação científica envolve um problema, o trabalho com dados, informações e conhecimentos já existentes, o levantamento e o teste de hipóteses, o reconhecimento de variáveis e o controle das mesmas, o

estabelecimento de relações entre informações e a construção de uma explicação (p. 43).

Ou seja, a proposta educativa deste trabalho ocorreu a partir das condições pré-estabelecidas, a partir do contexto remoto em que o distanciamento social foi um desafio a mais para o desenvolvimento dela. Logo, embora todas as etapas anunciadas por Sasseron (2013) não tenham ocorrido conforme apresentado pela autora, o trabalho buscou, da melhor maneira possível, tratar dos principais elementos, a saber: um tema a ser investigado; levantamento e estudo de conhecimentos para entender o tema; hipóteses e argumentos que explicassem o tema; busca, em alguns casos, de atividades práticas/experimentais para contribuir no processo explicativo; e conclusões e sistematização de conhecimentos para a elaboração de vídeos educativos.

Além disso, todas essas etapas ocorrem com a mediação do professor e residentes. Portanto, embora os estudantes tenham exercitado autonomia no processo, com protagonismo ativo, em nenhum momento o papel e a relevância do professor foram desconsiderados. Pelo contrário, quando ocorriam as atividades interativas, em especial nos momentos de monitorias, muitos estudantes compartilhavam sobre a importância do papel do professor para a articulação das ideias e realização da proposta. Aspecto evidenciado, por exemplo, no relato de um estudante quando demonstra sua satisfação com o resultado da sua proposta e complementa dizendo que “[...] nada disso seria possível sem a ajuda dos professores residentes e o professor, eles sempre estavam ali para auxiliar e ajudar em qualquer tipo de problema [...]” (Estudante A).

Além do exposto e retomando as discussões referentes as interações entre professor e estudante, Carvalho *et al.* (2010) caracterizam modelos metodológicos de ensino utilizando a abordagem do ENCI, demonstrando os graus de liberdade de professor e estudante em atividades experimentais, conforme Quadro 1 já apresentado. Fazendo uma comparação do Quadro 1 com a proposta desenvolvida nesta pesquisa, é válido destacar que as ações realizadas não se referem, estritamente, à uma atividade experimental, conforme realizada pelos autores mencionados acima, mas de atividades investigativas construídas a partir de diferentes estratégias com o intuito de investigar e compreender temas e fenômenos articulados à área. Por motivos de isolamento social, as atividades fundamentadas pelo ENCI foram adaptadas, mas, conforme já anunciado anteriormente, sempre buscou-se promover diálogos e ações articulados com as etapas descritas por Sasseron (2013) e outras perspectivas teóricas que descrevem o ENCI.

E ainda, pode-se inferir que a proposta, de alguma maneira, se aproxima do grau 5 de liberdade, uma vez que os estudantes assumiram a autonomia de buscar/investigar temas e suas articulações com fenômenos e situações da realidade dentro dos critérios metodológicos estabelecidos e consentidos entre professor e a turma. Ou seja, em nenhum momento, os temas foram decididos pelo professor e pelos residentes. O que acontecia, em algumas vezes, era orientações e alguns caminhos acerca de como direcionar a investigação, ajudar a pensar nas hipóteses e conhecimentos articulados aos temas. É relevante pontuar neste sentido, o potencial do IF que, neste contexto de autonomia e flexibilidade do currículo, pode fomentar o grau 5 apresentado pelo Quadro 1, diferente das disciplinas do núcleo básico que, em geral, possuem os conhecimentos pré-definidos ou um engessamento maior quanto a forma de trabalho, embora as autoras deste trabalho problematizem essa concepção.

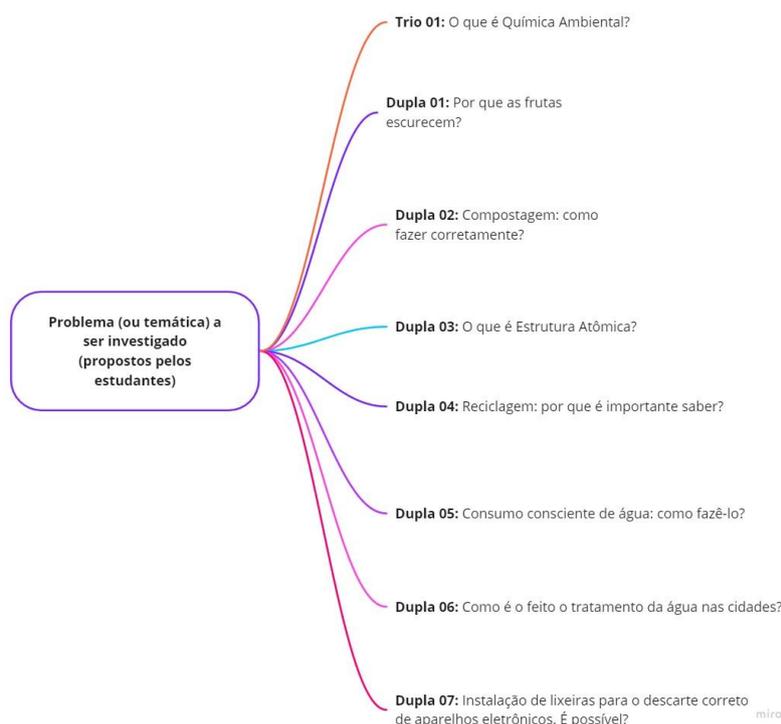
Por fim, sinalizamos, novamente, o fato de que alguns elementos do ENCI precisaram sofrer readaptações por conta do contexto pandêmico e a consequente adaptação ao formato de ensino remoto. Por esse motivo, não foi possível realizar experimentos científicos, usufruir da interação presencial entre professor e estudante em sala de aula e manter um acompanhamento mais criterioso no desenvolvimento das investigações dos estudantes. Portanto, apresentando alguns distanciamentos do que se espera, de fato, da abordagem do ENCI.

No entanto, entende-se que, diante do contexto vivenciado e do que se espera do IF da área de Ciências da Natureza e das Tecnologias, pensar a proposta a partir dos elementos centrais do ENCI possibilitou alcançar propósitos críticos para esse componente curricular. Verificamos, a partir da proposta realizada, diversos potenciais, mesmo em uma situação complicada como a do distanciamento social e o contexto de aulas remotas, como: motivação e curiosidade dos estudantes; mobilização deles para o desenvolvimento de atividades investigativas; busca por respostas aos questionamentos propostos pelo professor e residentes; elaboração de situações/simulações práticas que contribuíssem para explicar o tema/fenômeno; sugestão de atividades de mobilização social frente algumas temáticas que tinham esse cunho, dentre outros. Resultados de extrema importância, tanto para a formação dos estudantes quanto dos residentes pedagógicos e professor-preceptor do PRP que vivenciaram essa experiência.

Propostas Educativas Realizadas pelos Estudantes

Objetivando a construção e divulgação de conhecimento através da elaboração de vídeos educativos, a ideia foi de deixar a critério dos estudantes a escolha do tema ou problemática para suas produções, desde que estivessem voltados para a área de Ciências da Natureza (Biologia, Física e Química). Dessa maneira, o esquema abaixo (Figura 1) traz a relação das temáticas escolhidas e trabalhadas. Lembrando que ao longo do processo os estudantes foram motivados a escolher temas relacionados com as suas realidades e que fossem dos seus interesses.

Figura 1: Esquema da proposta de problemas/temáticas dos estudantes.



Fonte: Autora (2021) – Mind Map.

Sobre as escolhas das temáticas, as mesmas surgiram durante as aulas destinadas a este objetivo, sendo que os estudantes demonstraram interesse em entender além de suas concepções prévias as questões que foram propostas. Foi observado que as interações e questionamentos dos estudantes acerca dos fenômenos e situações explicados pelas ciências eram mais frequentes nos momentos de monitoria, disponibilizados pela pesquisadora e colegas do PRP, em horários opostos aos das aulas.

Esses momentos foram fundamentais e muito produtivos, pois visavam uma maior interação, aproximação e atenção aos trabalhos dos estudantes, na tentativa de acompanhar ao máximo as etapas de desenvolvimento das pesquisas. Nesse sentido, diversas ações foram realizadas, como discussões sobre as hipóteses levantadas, provocações e diálogos com relação ao conhecimento envolvido no problema/fenômeno, mediação e sugestões de estudos, orientações sobre o processo de investigação, na tentativa de “levar os alunos a terem consciência do que fizeram/fazem”, conforme cita Carvalho (2018), pois, segundo a abordagem didática do ENCI é de singular importância que os estudantes saibam como fazer e porque fazer, compreendendo e construindo o conhecimento.

Dos temas apresentados, verifica-se que apenas um trata, exclusivamente, de uma perspectiva mais conceitual, os demais possuem relações com a realidade vivida por aqueles estudantes. É observado que a maioria dos estudantes preferem saber sobre temáticas que envolvem os seus próprios contextos sociais como, por exemplo, o porquê que as frutas escurecem ou como fazer uma composteira de modo adequado. Conforme o diário de bordo da pesquisadora, a maioria dos estudantes se questionavam sobre as temáticas específicas nos momentos de monitoria, e a partir dessas dúvidas, a motivação em investigar a temática era evidente.

Sobre a importância de trabalhar com temas da área de ciências/química que envolve aspectos sociais, Paulo Coelho e Marques (2007) afirmam que os mesmos contribuem para o processo de ensino-aprendizagem. No mesmo trabalho, os autores sistematizam temas com potencial para discussão social. Dentre essas temáticas encontram-se: química ambiental, metais, química dos materiais sintéticos, alimentos e aditivos, química na agricultura, recursos naturais e etc. Observa-se que os estudantes trazem essas temáticas para discussões, contribuindo para um diálogo que envolve questões interdisciplinares e de relevância para os mesmos.

Conforme apresentado na proposta, a finalização do trabalho desenvolvido pelos estudantes, após os processos da atividade investigativa, tinha como intuito a produção de vídeos educativos, em que os mesmos poderiam abordar as problemáticas e os conhecimentos produzidos. Em geral, os vídeos, além de ilustrações sobre o tema, apresentaram explicação de conceitos, curiosidades, problematizações e processos que foram desenvolvidos ao longo da investigação.

Nesse sentido, podemos exemplificar, por exemplo, o trabalho que foi realizado sobre o tema compostagem. As estudantes, além de apresentar os conhecimentos que explicam o processo da compostagem, construíram duas composteiras, sendo uma feita de maneira correta e outra inadequada. Nesse processo, as estudantes foram fazendo observações em relação ao desenvolvimento da composteira e, dia após dia, traziam para as monitorias ideias, dúvidas e conclusões obtidas juntamente. Além do exposto, as estudantes em seus vídeos também abordaram aspectos referentes aos processos químicos, físicos e biológicos envolvidos, além dos impactos sociais e ambientais. Percebe, assim, uma produção de extrema importância, pois além de contribuir para o processo de enculturação científico, mobilizou suas famílias e a turma com relação a importância do processo de compostagem.

Além desse exemplo, é válido apresentar também o trabalho dos estudantes que pensaram em um projeto objetivando a instalação de lixeiras apropriadas para o descarte correto de aparelhos eletrônicos e pilhas. Os estudantes, usufruindo da criatividade, resolveram, além de investigar sobre a temática e os prejuízos derivados do descarte incorreto desses materiais, realizar uma entrevista com um cidadão aleatório e um professor da rede pública para compreender suas opiniões a respeito deste assunto. Aspectos que foram sistematizados e socializados no vídeo elaborado.

Ao todo, destaca-se a elaboração de oito vídeos educativos, os quais se referem as temáticas apresentadas anteriormente. Por fim, abaixo estão relacionados alguns dos alcances perceptíveis durante a realização da proposta educativa para os estudantes. Estes alcances contribuem para a formação deles tanto mediante a escola quanto para pensarem sob uma perspectiva crítica e

reflexiva em relação a realidade e fenômenos investigados. Os alcances da aplicação da proposta estão na Tabela 2.

Tabela 2: Alcances provenientes da aplicação da proposta.

❖ Alcances
❖ Independência na Investigação científica
❖ Desenvolvimento de processos criativos e metodológicos (com etapas organizadas e sistematizadas)
❖ Ampliação de conhecimentos e de novas ferramentas de trabalho
❖ Socialização dos resultados obtidos no processo a partir de vídeos educativos

Fonte: Autoras.

A Abordagem Didática do ENCI e o Alcance de Propósitos Educacionais dos Itinerários Formativos

Conforme o Art. 12 da Resolução nº 3 das DCNEM (2018), fica estabelecido que a partir das áreas do conhecimento e da formação técnica e profissional os IF devem ser organizados mediante um ou mais dos eixos estruturantes abaixo, considerando alguns dos pontos mais relevantes, a fim de aprofundar e ampliar as aprendizagens com o uso de metodologias que beneficiem o processo, a saber:

*I - **Investigação científica:** supõe o aprofundamento de conceitos fundantes das ciências para a interpretação de ideias, fenômenos e processos para serem utilizados em procedimentos de investigação voltados ao enfrentamento de situações cotidianas e demandas locais e coletivas, e a proposição de intervenções que considerem o desenvolvimento local e a melhoria da qualidade de vida da comunidade;*

*II - **Processos criativos:** supõe o uso e o aprofundamento do conhecimento científico na construção e criação de experimentos, modelos, protótipos para a criação de processos ou produtos que atendam a demandas pela resolução de problemas identificados na sociedade;*

*III - **Mediação e intervenção sociocultural:** supõe a mobilização de conhecimentos de uma ou mais áreas para mediar conflitos, promover entendimento e implementar soluções para questões e problemas identificados na comunidade;*

*IV - **Empreendedorismo:** supõe a mobilização de conhecimentos de diferentes áreas para a formação de organizações com variadas missões voltadas ao desenvolvimento de produtos ou prestação de serviços inovadores com o uso das tecnologias. (Resolução CNE/CEB nº 3/2018, Art. 12, § 2º. p.7).*

Dessa forma, foi perceptível, através dos instrumentos qualitativos de estudo, que cada etapa metodológica desenvolvida esteve relacionada com um ou mais propósitos dos eixos que estruturam o IF, contemplando, de alguma maneira, o que traz o Art. 12 das DCNEM. Na Tabela 3 são descritas as etapas metodológicas e o cronograma utilizado.

Tabela 3. Etapas da Proposta.

Ideia da Etapa
Etapa I – Suporte teórico Período: 1ª semana – 4ª semana
Etapa II – Problema (ou tema) a ser analisado Período: 5ª semana – 7ª semana
Etapa III – Levantamento de hipóteses Período: 5ª semana – 7ª semana
Etapa IV – Obtenção de Dados Período: 5ª semana – 7ª semana
Etapa V – Mãos à Obra! Período: 5ª semana – 7ª semana
Etapa VI – Divulgação/Socialização Período: 8ª semana

Fonte: Autoras.

Durante a Etapa I, nos momentos síncronos, foram aprofundados os conhecimentos estruturantes acerca da alfabetização científica. O objetivo desta etapa foi de fornecer uma compreensão e embasamento teórico-prático de como é possível construir conhecimento científico visando relações críticas com o meio social. A proposta foi elucidada e desde então foi sugerido que os estudantes começassem a refletir sobre seu espaço na comunidade, os fenômenos naturais ocorrentes no dia a dia e sobre os seus maiores interesses e curiosidades dentro da área das Ciências da Natureza. Foi analisado a partir das discussões, que as curiosidades citadas com mais frequência pelos estudantes estavam relacionadas à fenômenos naturais como “enchentes”, “chuva ácida”, “água e recursos naturais” e, também, à astronomia, como “sistema solar”, “ciclo de vida das estrelas” e etc. Foi notado grande empolgação por temáticas acerca da astronomia por parte dos estudantes, entretanto, não houve trabalhos produzidos e concluídos abordando tal conhecimento.

Entende-se que o embasamento e suporte teórico é indispensável para solidificar os propósitos de uma pesquisa, por isso, foram quatro semanas dedicadas a discussões diversas. Entre os conteúdos abordados, foram estudados os princípios da alfabetização científica, se apoiando em teóricos e pesquisadores da área. As opiniões e dúvidas dos estudantes eram sempre ouvidas, alguns deles se sentiam à vontade para ligar o microfone, raramente a câmera, e comentar sobre o assunto. Porém, nos momentos síncronos, em meio a classe, a participação da turma era menor do que nos momentos das monitorias. Contudo, na Etapa VI, em virtude da socialização dos vídeos produzidos, houve intensa interação entre os colegas, professor e residentes. Especialmente entre as Etapas I a IV, a investigação científica foi incentivada, bem como a importância da contextualização daquilo que se é ensinado e, também, aprendido.

No decorrer da Etapa II e III, as quais perduraram por várias semanas, foi observado o desenvolvimento de processos criativos mediante a motivação e interesse dos estudantes, especialmente aqueles que compareciam nos momentos de monitoria e traziam suas dúvidas e questionamentos e atualizações acerca do processo de pesquisa e investigação. A dupla que investigou acerca da “Compostagem”, por exemplo, utilizou-se dos conhecimentos adquiridos com o levantamento de hipóteses e pesquisas associadas para elaborar dois experimentos caseiros, compará-los e obter as respostas para as suas indagações.

Na Etapa V, foi observado que os estudantes estavam aprendendo a manusear novas ferramentas, pois era o momento de articular as conclusões que foram levantadas e debatidas

juntamente com o professor e residentes e organizá-las em um vídeo educativo com conteúdo de relevância científica. Os estudantes se mostraram independentes e criativos, buscaram por recursos tecnológicos e aplicativos para celulares para a produção dos seus vídeos. Estiveram presentes, em sua maioria, nos momentos de monitoria e obtiveram orientações e mediações do professor e residentes. Foi um momento de muito aprendizado, as orientações eram constantes e diante da mobilização e engajamento do professor, residentes e estudantes, foi possível concluir as etapas da proposta educativa contemplando propósitos e objetivos voltados aos IF.

Na sexta e última etapa, o momento foi de descontração e, também, educativo. A socialização dos vídeos ocorreu apenas em sala de aula. O momento foi enriquecedor e motivador, uma vez que os estudantes demonstraram satisfação e apreço pelos seus trabalhos e o de seus colegas, além de todo o processo envolvido até chegar no resultado final.

Dentre as diretrizes principais que visam os propósitos educacionais dos IF, pode-se destacar os termos “autonomia” e “flexibilidade”, cujos princípios estão voltados ao reforço/incentivo do protagonismo juvenil. Como já foi mencionado no decorrer desta pesquisa, o discurso do protagonista deve ser olhado com cautela. Nesse sentido, Demo e Silva (2020) mencionam a economia neoliberal e seus interesses quando explicam que:

A BNCC (2018) incorporou a ideia oficialmente. Agora é preciso trabalhar a proposta adequadamente. São inúmeros os riscos e atropelos, começando por flertes neoliberais ao empreendedorismo e outros protagonismos estudantis atrelados ao mercado (p. 82).

No entanto, os propósitos desta pesquisa estão de acordo com o que traz Silva (2021) em sua investigação sobre os IF no Ensino Médio no município de Santa Maria/RS, quando defende que:

O protagonismo juvenil que deve ser estimulado nas instituições escolares deve ser aquele em que haja a possibilidade da construção da identidade e autenticidade dos estudantes, estimulando-os a compreender que suas aprendizagens devem ir além do mercado de trabalho (p. 50).

Propósito que sempre esteve presente no desenvolvimento do trabalho e que, mesmo com os diversos desafios enfrentados, foram potencializados.

A Ação Educativa a partir da Percepção dos Estudantes

A partir das percepções dos estudantes sobre a proposta realizada, ficaram evidentes alguns elementos de grande importância para a educação e particularmente para o Ensino de Ciências. Esses elementos se configuram de tal maneira que possibilita algumas conclusões.

Em seus relatos de experiência, os estudantes demonstraram sentimentos, curiosidades e aspectos que valorizam a importância da motivação e trabalho em equipe. Uma estudante se arrisca a falar que “foi uma experiência inesquecível” (Estudante B) e complementa que quando viu o seu vídeo pronto, sentiu uma “sensação de trabalho cumprido com muito sucesso”, pois “depois de um bom tempo de dedicação e pesquisas, valeu a pena” (Estudante B). Ressalta-se aqui a importância das etapas metodológicas da ação educativa, uma vez que a preocupação em relação ao andamento do processo investigativo de cada estudante era constante e por isso aconteciam os momentos para além da sala de aula no intuito de manter um acompanhamento/orientação.

Outro estudante comenta que achou “interessante todo o processo desde as pesquisas até o vídeo final” (Estudante C). Nesse contexto, é importante deixar claro que os princípios do ENCI eram incentivados nos seus aspectos principais na medida do possível diante do contexto do distanciamento social e formato remoto de ensino. Mas, ainda assim, as percepções dos estudantes fortalecem a ideia de que o ENCI tem muito para contribuir com os propósitos dos IF.

Sobre a experiência individual dos estudantes, falas como: *“foi algo totalmente diferente de todos os trabalhos que já fiz antes”* (Estudante D) ou *“trouxe além de novos conhecimentos, mais vontade de aprender sobre...”* (Estudante E), evidenciam que a proposta educativa conseguia trazer à tona a motivação para esses estudantes e a noção de “liberdade de escolha” para a sugestão da problemática, sendo algo atrativo e, de certa forma, inspirador para eles.

Sobre a importância da socialização dos trabalhos com a turma, esta etapa trouxe uma perspectiva de valorização dos processos investigativos dos estudantes referente ao produto final e a valorização também do reconhecimento de potencialidades coletivas e trabalho em equipe, como fica claro, por exemplo, neste relato: *“um dos melhores momentos depois desses inúmeros dias de trabalho, foi a socialização, onde recebi diversos elogios e só mostraram para mim e para e minha dupla que realmente fizemos um bom trabalho...”* (Estudante B). Na socialização dos vídeos, ainda que no contexto remoto, ficou nítido uma clara satisfação dos estudantes ao observarem a divulgação de seus conteúdos e o reconhecimento de potenciais. Muitos desses estudantes nunca tinham ao menos tentado elaborar um conteúdo digital antes, supõe-se, portanto, que a experiência foi, também, no mínimo inovadora e diferente para eles.

Por fim, percebe-se a importância de aproveitar a oportunidade, como a do espaço do IF, para construir perspectivas críticas do Ensino de Ciências, como àqueles presentes nos princípios do ENCI. Isso porque, por meio dessa perspectiva, pode-se desenvolver trabalhos que possibilitam a investigação e análises críticas dos estudantes frente à problemáticas da realidade vivenciada e suas relações com a ciência, além de desenvolver habilidades de procedimentos científicos e promover, em muitos trabalhos, uma maior autonomia e processos de tomada de decisões com posicionamentos crítico-reflexivos sobre temas sociais que envolvem o dia a dia desses jovens (Carvalho, 2018).

Considerações Finais

Na busca por investigar sobre como a abordagem didática do ENCI contribui para o alcance dos propósitos educacionais críticos dos IF, concluiu-se que os resultados da pesquisa foram, embora cientes dos diferentes desafios, alcançados e justificados.

A proposta desenvolvida conseguiu incorporar elementos do ENCI no âmbito de um IF, alcançando perspectivas do que se espera dessa componente curricular. Uma vez que os resultados qualitativos alcançados mostram que o Art. 12 das DCNEM (2018), no que diz respeito aos eixos que estruturam os IF, foi contemplado de maneira crítica e satisfatória e os resultados demonstram que aspectos como investigação científica e processos criativos, por exemplo, estavam presentes nos percursos metodológicos que levaram a elaboração dos vídeos, de caráter educativo e interdisciplinar.

É importante destacar que houve certa dificuldade para encontrar trabalhos e estudos que enfatizam os itinerários formativos, muito provavelmente devido ao fato de que essa inserção faz parte das novas políticas atribuídas ao Ensino Médio e, portanto, ainda não são encontradas variedades de pesquisas que exploram a temática, especialmente na área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Nesse sentido, a presente pesquisa recorre bastante ao próprio documento da Base e às DCNEM, além de autores encontrados nessa busca. Portanto, dentre outros aspectos, este trabalho apresenta, também como contribuição, análises e discussões acerca da temática em questão.

Entende-se, ainda, que pensar a proposta a partir dos elementos centrais do ENCI possibilitou alcançar propósitos críticos para esse componente curricular. Ainda que no contexto pandêmico e com diversos desafios impostos, foi verificado a partir da proposta realizada no PRP, diversos potenciais, como: motivação e curiosidade dos estudantes; mobilização deles para o desenvolvimento de atividades investigativas; busca por respostas aos questionamentos

propostos pelo professor e residentes; elaboração de situações/simulações práticas que contribuíssem para explicar o tema/fenômeno; sugestão de atividades de mobilização social frente algumas temáticas que tinham esse cunho, dentre outros.

Por fim, é esperado que este trabalho contribua sob diversas perspectivas para a área. Dentre elas, destaca-se, por exemplo: um maior conhecimento a respeito dos IF e seus principais aspectos e possibilidade de intervenção, algo que ainda é incipiente na área; a importância das políticas de formação de professores como o PRP, o qual foi o espaço possibilitado para a realização desta pesquisa; e, também, do ENCI e suas maneiras de pensar um Ensino de Ciências que possibilite a constituição de uma cultura científica no âmbito escolar.

Referências

- Brasil. Ministério da Educação (2018). *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília.
- Brasil. Ministério da Educação (2018). *Guia de Implementação do Novo Ensino Médio*. Brasília. Disponível em: <http://novoensinomedio.mec.gov.br/#!/guia>. Acesso em: 11/2021.
- Brasília (2018). *Resolução nº 3, de 21 de novembro de 2018*. Brasília.
- Carvalho, Anna Maria P. (2018). Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 18(3), 765–794.
- Carvalho, Anna Maria P., Ricardo, Elio C., Sasseron, Lúcia H., Abib, Maria L. V. S., & Pietrocola, Maurício. (2010) *Ensino de Física*. São Paulo; Cengage Learning.
- Carvalho, Anna Maria P. (2013). O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: _____ (Org.). *Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning, p. 1-20.
- Carvalho, Anna Maria, P. (2018). Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 18(3), 765-794.
- Demo, Pedro, & Silva, Renan A. (2020). Protagonismo estudantil. *Organizações e Democracia*, 21(1), 71-92.
- Flick, Uwe (2009). *Introdução à pesquisa qualitativa*. Tradução: Joice Elias Costa, 3ªed. Porto Alegre: Artmed.
- Lopes, Alice Casimiro (2019). Itinerários formativos na BNCC do Ensino Médio: identificações docentes e projetos de vida juvenis. *Retratos da Escola*, 13(25), 59-75.
- Manfré, Ademir H. (2020). Base Nacional Comum Curricular e (Semi) Formação: Quais os Dilemas da Escola Atual? *Revista Contexto & Educação*, 35(111), 9–28.
- Moehlecke, Sabrina (2012). O ensino médio e as novas diretrizes curriculares nacionais: entre recorrências e novas inquietações. *Revista Brasileira de Educação*, 17(49), 39-58.
- Mortimer, Eduardo. F. *A BNCC do Ensino Médio: entre o sonho e a ficção*. Sociedade Brasileira Para o Progresso da Ciência, 10 abr. 2018. Disponível em: <http://portal.sbpcnet.org.br/noticias/a-bncc-do-ensino-medio-entre-o-sonho-e-a-ficcao/>. Acesso em: 12/2021.
- Porlán, Rafael, & Martín, José (1997). *El diario del profesor: un recurso para la investigación en el aula*. Sevilla: Díada.
- Pugliese, Gustavo, O (2020). *Novo Ensino Médio: Projetos integradores: Ciências da natureza e suas tecnologias*. 1. ed. São Paulo: Scipione.
- Santana, Ronaldo S., Capecchi, Maria C. V M., & Franzolin, Fernanda (2018). O ensino de ciências por investigação nos anos iniciais: possibilidades na implementação de atividades investigativas. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 17(3), 686-710.

- Santos, André V. F., & Ferreira, Marcia Serra (2020). *Currículo Nacional Comum: uma questão de qualidade?* São Paulo: Saraiva.
- Sasseron, Lúcia H. (2015). Alfabetização Científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre Ciências da Natureza e Escola. *Ensaio*, 17(especial), 49-67.
- Sasseron, Lúcia H. (2013). Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor. In: Carvalho, A. M. P. (org.). *Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning, 41-62.
- Silva, Bruna T. (2021). *Os Itinerários Formativos no Ensino Médio: Um estudo no município de Santa Maria/RS*.
- Silva, Monica R. (2018). A BNCC da Reforma do Ensino Médio: O Resgate de um Empoeirado Discurso. *Educação em revista*, 34, e214130.
- Souza, Fabio L. et al. (2013). *Atividades experimentais investigativas no ensino de química*. São Paulo: Cetec Capacitações.
- Teixeira, Rosane de F. B. et al. (2017). *Concepções de Itinerários Formativos a Partir da Resolução CNE/CEB Nº 06/2012 e da Lei 13.415/2017*.
- Vieira, Luís D., Nicolodi, Jean Carlos, & Darroz, Luiz Macedo (2021). A Área de Ciências da Natureza nos PCNs e na BNCC. *Revista Insignare Scientia*. 4(5).
- Zômpero, Andreia F., & Laburú, Carlos E. (2011). Atividades Investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. *Revista Ensaio*, 13(3), 67-80.