

## ESTRATÉGIAS FORMATIVAS PARA A CONSTRUÇÃO DE UM CURRÍCULO INTEGRADO NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TECNOLÓGICA

### *FORMATIVE STRATEGIES FOR THE CONSTRUCTION OF A CURRICULUM INTEGRATED INTO TECHNOLOGICAL PROFESSIONAL EDUCATION*

<sup>1</sup>Mirella Guedes Lima de Castro\*

<sup>2</sup>Adriana Silva Fleischmann Gava

<sup>3</sup>Josiane Brunetti Cani

<sup>4</sup>Kamila Scalzer

<sup>5</sup>Lilia Márcia de Alvarenga Lourette

<sup>6</sup>Luiza Helena Pio Cazelli

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo. E-mail: mirellac@ifes.edu.br.

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo. E-mail: adriana.gava@ifes.edu.br.

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo. E-mail: josicani@ifes.edu.br.

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo. E-mail: kamila.scalzer@ifes.edu.br.

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo. E-mail: lilial@ifes.edu.br.

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo. E-mail: luiza.cazelli@ifes.edu.br.

\*Autor de correspondência

Artigo submetido em 21/09/2022, aceito em 30/09/2022 e publicado em 17/10/2022.

**Resumo:** Estratégias, metodologias e organizações de currículos integrados têm sido o foco de projetos de educação integrada nas redes de ensino que desafiam as trajetórias formativas de escolarização, principalmente as instituições que trazem em seu bojo também a formação profissional. Nesse cenário, o Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Colatina, iniciou estudos acerca da elaboração do currículo integrado na educação profissional técnica e tecnológica, baseado na educação em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), para a apropriação de conhecimentos que possam auxiliar uma nova proposta curricular. Sobre esse movimento, o objetivo deste artigo é propor estratégias formativas que possam subsidiar ações fundamentadas pela educação CTSA, visando à construção de um currículo Integrado na Educação Profissional Técnica Integrada ao Ensino Médio por meio de uma pesquisa Design-Based Research (DBR), segundo Herrington e colaboradores, para unir um projeto teoricamente consistente com as necessidades e validações locais de uma comunidade de aprendizagem. A proposta permitiu identificar que a estratégia integrada posiciona os alunos como responsáveis pelas decisões a serem tomadas na aquisição de conhecimentos, recorrendo a valores de relevância coletiva, como empatia, solidariedade, compromisso social e fraternidade.

**Palavras-chave:** CTSA; Educação Profissional e Tecnológica; currículo integrado.

**Abstract:** Strategies, methodologies and organizations of integrated curricula have been the focus of education projects integrated into the education networks that challenge the formative trajectories of schooling, especially the institutions that also bring professional training. In this scenario, the Federal

Institute of Espírito Santo, Campus Colatina, began studies on the elaboration of the integrated curriculum in technical and technological professional education, based on education in Science, Technology, Society and Environment (CTSA), for the appropriation of knowledge that can help a new curriculum proposal. About this movement, the objective of this article is to propose formative strategies that can support actions based on CTSA education, aiming at the construction of an Integrated Technical Professional Education curriculum integrated into high school through Design-Based Research (DBR), according to Herrington and collaborators, to unite a project theoretically consistent with the local needs and validations of a learning community. The proposal allowed us to identify that the integrated strategy positions students as responsible for the decisions to be made in the acquisition of knowledge, using values of collective relevance, such as empathy, solidarity, social commitment and fraternity.

**Keywords:** CTSA; Professional and Technological Education; integrated curriculum.

## 1 INTRODUÇÃO

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (Ifes), a partir de 2019, iniciou o documento de estruturação das Diretrizes Curriculares para oferta de Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio. Essa ação foi decorrente das Diretrizes Indutoras para a oferta de Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio na Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, instituídas pelo Conselho Nacional das Instituições da Rede Federal de Educação Profissional (Conif) e lançadas, em 2018, no Seminário Nacional do Ensino Médio Integrado.

Com a pandemia da Covid-19<sup>1</sup> (corona virus disease), ocorreu um atraso no cronograma de estruturação das Diretrizes, embora a proposta tenha prosseguido, na esfera institucional, pela reitoria, com tarefas e formações *on-line*, durante os anos de 2020 e 2021. No entanto, mesmo com as adequações ocorridas para a efetivação do ensino emergencial, desenvolvido por meio de Atividades Pedagógicas Não Presenciais (APNP), as discussões que vinham acontecendo no Campus Colatina, em momentos formativos, não avançaram em suas discussões.

Apesar desse cenário de suspensão, as experiências vividas pelos professores, de forma *on-line*, motivaram um movimento reverso quanto à resistência ao currículo integrado e às atividades integradoras, uma vez que passaram, inclusive, a ser solicitadas pelos próprios discentes. Muitos docentes, que ainda se mostravam resistentes às iniciativas de interdisciplinaridade e integração, com a implementação das APNP acabaram por descobrir algumas tradições que se apresentavam sobre temas pedagógicos relevantes, tais como: interdisciplinaridade, projetos, metodologias ativas, recursos midiáticos, entre outros. Com as atividades *on-line*, iniciou-se, entre eles, tarefas integradoras, como um seminário, envolvendo a participação de professores de Língua Portuguesa, História, Geografia, Ciências, Sociologia e Filosofia para produção textual de Redação no modelo do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem).

Todo esse movimento, que vem sendo desenvolvido nas escolas, precisa ser melhor entendido, estudado e explorado, na busca da resignificação do currículo vivido e para construção do currículo integrado com formação humana global, que se mostra necessária em um tempo de aprendizagens tão híbridas quanto a que estamos experienciando. Isso porque, embora ocorra a oferta do ensino profissional integrado ao ensino médio, ela ainda se estrutura de forma fragmentada, com poucas atividades interdisciplinares e com o processo de ensino muito focado em componentes curriculares independentes,

---

<sup>1</sup>O termo “pandemia” se refere à distribuição geográfica de uma doença e não à sua gravidade. Em 11 de março de 2020, a OMS caracterizou o surto de covid-19 como uma pandemia, devido ao grande número de pessoas doentes em vários países e regiões do mundo.

sem a preocupação da visão holística com diálogo entre as diferentes áreas. A estrutura dos cursos e a organização das aulas e conteúdos acabam contribuindo para que esse distanciamento aconteça.

Para a superação dessa fragmentação, não basta apenas o conhecimento propedêutico, são muitas as variáveis que o envolve, e nossos alunos precisam estar aptos à análise contextual dos fatos estudados e motivados aos estudos. Com isso, urge a necessidade de formação docente continuada que fomente estratégias de ensino para o desenvolvimento da autonomia do estudante, que desperte seu espírito investigativo na busca de resolução de problemas sociais, preparando-o para atuar na sociedade de forma crítica e criativa. A educação CTSA traz em suas diretrizes esses objetivos, aproximando o aluno da cultura científica da sociedade, despertando-o à reflexão sobre suas potencialidades e limitações, desenvolvendo sua criticidade e embasando seu comportamento na sociedade atual. Martins e Paixão (2011) destacam que a orientação CTSA apresenta uma perspectiva de Educação, que deve considerar não somente os conteúdos propedêuticos, mas associá-los ao seu contexto, procurando analisar todas as variáveis que o envolvem, buscando soluções que sejam viáveis e sustentáveis.

Dessa forma, buscamos uma educação que vá além da transmissão do conhecimento, do cumprimento de conteúdos curriculares, mas, sim, que busque desenvolver competências para atuação de forma consciente na sociedade contemporânea. Princípios esses, que se fundamentam em uma perspectiva da educação profissional voltada para a superação da dicotomia entre trabalho manual e trabalho intelectual, entre cultura geral e cultura técnica. Enfim, uma educação que contribua para o domínio dos fundamentos científicos e das diferentes técnicas que caracteriza o processo de trabalho

(FRIGOTTO; CIAVATA; RAMOS, 2005).

Diante desse quadro, o objetivo deste artigo é propor estratégias formativas que possam subsidiar ações fundamentadas pela educação CTSA, visando à construção de um currículo Integrado na Educação Profissional Técnica Integrada ao Ensino Médio por meio de uma pesquisa Design-Based Research (DBR), apresentando um projeto pedagógico interdisciplinar, com as disciplinas de Biologia, Geografia e Língua Portuguesa.

Esse projeto qualifica os alunos como responsáveis pelas decisões a serem tomadas, sempre levando em consideração a qualidade de vida em uma sociedade imersa em ciência e tecnologia. Para isso, ele precisará recorrer a valores de relevância coletiva, como empatia, solidariedade, compromisso social e fraternidade.

## **2 CURRÍCULO, INTEGRAÇÃO E FORMAÇÃO DE PROFESSORES**

O currículo escolar é um organismo vivo, como uma planta, que sofre influências ambientais. A partir dessas influências e interações sofridas, vai sendo modificado e reconfigurado. Por isso, estudá-lo é uma questão delicada, considerando os vários currículos dentro de um mesmo currículo, isso é, tudo vai depender das interações, experiências e interpretações das personagens envolvidas na aplicação das legislações regulamentadoras do ensino.

Nesse contexto, nota-se o grau de complexidade que a discussão sobre currículo envolve, podendo-se afirmar que

Há muitas definições de currículo: conjunto de disciplinas, resultados de aprendizagens pretendidas, experiências que devem ser proporcionadas aos estudantes, princípios orientadores da prática, seleção e organização da cultura. No geral, compreende-se currículo como um modo de seleção da cultura produzida pela sociedade para a

formação dos alunos; é tudo que se espera seja aprendido e ensinado na escola (LIBÂNEO; OLIVEIRA; TOSCHI, 2003, p. 362).

Consciente das inúmeras situações conceituais, é possível compreender que “[...] a questão central que serve de pano de fundo para qualquer teoria do currículo é a de saber qual conhecimento deve ser ensinado” (SILVA, 2004, p. 14). Concebe-se, então, que o currículo é uma demanda fundamental da vivência escolar. Por isso, muitos afirmam que ele é o “coração da escola” (MOREIRA; CANDAU, 2007), porquanto é nele ou por meio dele que os aspectos políticos, organizativos e pedagógicos, nas instituições de ensino, se expressam.

Desse modo, o currículo vai se efetivando à medida que essas interpretações vão tomando corpo e significados em suas aplicações no desenvolvimento das aprendizagens. Mas, para que essa aplicação avance, em uma trilha menos marcada, regularizada por tempos, prescrições e pautas, é necessário romper com a estrutura tradicional da escola, propondo novos espaços e novas interações.

Nesse sentido, um currículo integrado, que busca uma visão mais global dos conteúdos, com a participação ativa dos alunos, vem quebrar com a lógica cientificista e arcaica, que, muitas vezes, se mostra fechada e excludente, e até mesmo limitante, pois o aluno tem dificuldades em visualizar o todo e compreender a lógica de aplicação dos conteúdos estudados fora do contexto em que está inserido.

Saviani (2012) ressalta a importância da simultaneidade, relacionando os conteúdos estudados com a realidade, para que o aluno tenha uma visão da totalidade do conhecimento aprendido e consiga perceber sua aplicabilidade na solução dos problemas da sociedade. Reconhece, também, a organização curricular, no sentido de promover essa completude. Essa é a proposta de currículo integrado:

oportunizar esses entrelaçamentos, tornando mais fácil a compreensão do aluno.

A partir dessas ações de interação, o conhecimento é gerado por meio de pesquisas científicas com a busca de respostas a questões inquietantes, problemas sociais ou desejos que assolam a humanidade. Dessa forma, as questões sociocientíficas na linha da educação CTSA devem fazer parte dos desafios lançados aos alunos, proporcionando uma formação crítica, social e, também, política.

Nesse cenário, abordaremos, a seguir, a importância da integração de saberes na formação humana, assim como a formação de professores para o desenvolvimento de propostas que envolvam essa agregação de conhecimentos.

## 2.1 INTEGRAÇÃO DE SABERES NA FORMAÇÃO HUMANA

Estratégias, metodologias e organizações de currículos integrados têm sido o foco de projetos de educação nas redes de ensino que desafiam as trajetórias formativas de escolarização, principalmente as instituições que trazem em seu bojo também a formação profissional.

Nesse sentido, para considerar as potencialidades dessa integração como indutoras à formação humana integral, discutiremos algumas concepções de integração curricular presentes na literatura temática. A integração curricular, no âmbito das definições, assume diversos significados, de acordo com os saberes, evidenciando, assim, a superação da fragmentação do conhecimento, com raízes tradicionalmente marcadas em sua construção.

Segundo Jurjo Torres Santomé (1998), os propósitos da educação devem orientar as tomadas de decisões no planejamento, assim como no desenvolvimento e na avaliação de um currículo. De acordo com

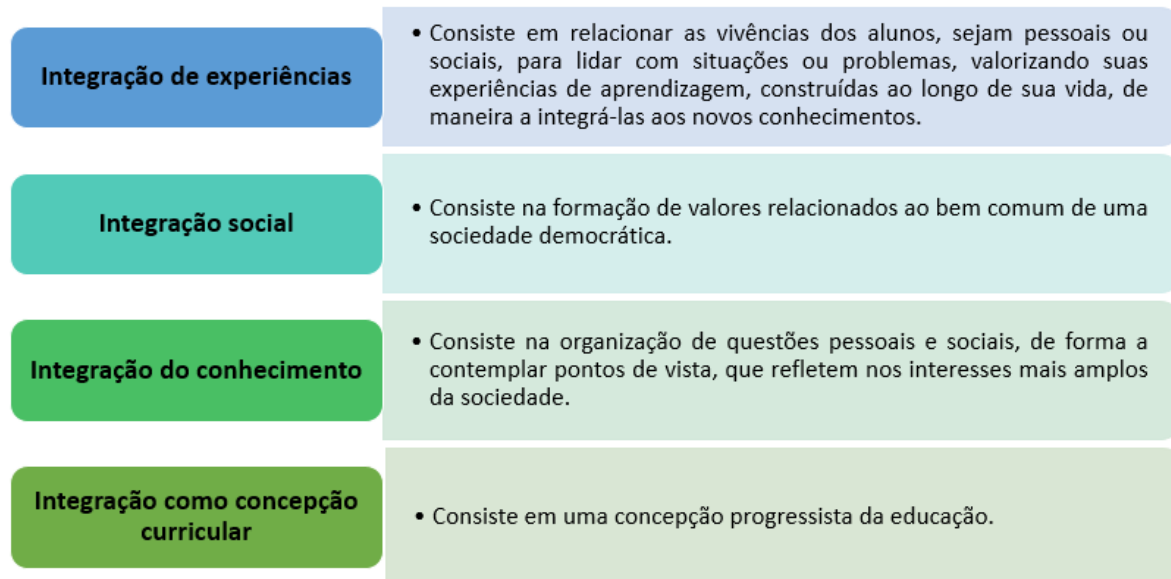
o autor, é importante que se reflita sobre as estratégias de aquisição de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores, além das possibilidades de como alcançá-los. Surge assim, o compromisso das escolas em oferecer condições de formação dos indivíduos como pessoas solidárias, autônomas e democráticas.

James Beane (2003), ao abordar a integração curricular, por exemplo, destaca núcleos organizadores que permitem unificar o conhecimento. O autor observa a importância do trabalho em sala de aula, partindo de problemas significativos, ou seja, de temas que possibilitam a relação do currículo escolar com o mundo real. Destaca, então, que, no conhecimento integrador, “[...] a questão crucial reside no modo como se organizam as experiências curriculares e o conhecimento” (BEANE, 2003, p. 95).

O autor defende a integração como estratégia de aproximação da formação escolar e da vida dos estudantes, visto que isso permitiria aos sujeitos aprenderem a utilizar seus conhecimentos em relação a seus problemas reais. Nesse âmbito, sua potencialidade estaria na democratização da vida escolar, pois, para ele, “[...] este aspecto do modo de vida democrático envolve o direito, a obrigação e o poder das pessoas procurarem soluções inteligente para os problemas que se lhes deparam, “individual ou coletivamente” (BEANE, 2003, p. 98).

Na percepção progressista, defendida por Beane (1997), a Integração Curricular abrange quatro aspectos principais: a integração das experiências, a integração social, a integração do conhecimento e a integração como uma concepção curricular. A saber:

Figura 1: Percepção Progressista da Integração Curricular



Fonte: Adaptado de Beane, 1997.

A Integração como Concepção Curricular à qual o autor se refere, expõe determinadas características que podem ser sistematizadas da seguinte forma:

Em primeiro lugar, o currículo é organizado à volta de problemas e de questões que são de significado

pessoal e social no mundo real. Em segundo lugar, as experiências de aprendizagem em relação ao centro de organização são planejadas de modo a integrar o conhecimento pertinente no contexto dos centros de organização. Em terceiro lugar, o conhecimento é desenvolvido e usado

para responder ao centro de organização normalmente em estudo, em vez de preparar para qualquer teste posterior e subida de nível. Finalmente, a ênfase colocada em projetos substantivos e outras atividades que envolvem a aplicação real do conhecimento aumenta a possibilidade de os jovens integrarem as experiências curriculares nos seus esquemas de significado e de experimentarem o processo democrático de resolução de problema (BEANE, 1997, p. 20).

Sintetizando, na concepção Progressista de Currículo Integrado, conforme Beane (1997), o currículo precisa ser estruturado a partir de questões que representem: (a) as experiências pessoal e social em situações cotidianas; (b) as experiências de aprendizagens que foram significativas; (c) uma formação que priorize valores relativos ao bem comum; (d) os conhecimentos relevantes para a sociedade mais ampla e não apenas os de interesse das elites; e, finalmente, (e) uma concepção de integração para além de apenas uma técnica alternativa à organização disciplinar.

Prosseguimos, após a análise da integração curricular, uma análise sobre a importância da formação profissional para a construção de trajetórias formativas na perspectiva do educador.

## 2.2 FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA A ELABORAÇÃO DE UM CURRÍCULO INTEGRADO

A compreensão curricular envolve uma multiplicidade de conceitos que foram estabelecidos ao longo dos anos, sendo pauta no campo educacional, em meio a novas reflexões. Inúmeros fatores influenciam nessa polissemia para sua ampliação, considerando, principalmente, os diferentes contextos históricos sociais, desenvolvimento de saberes científicos, relações entre teorias e práticas e, inclusive, variações econômicas (ROLDÃO, 1999; PACHECO, 2007).

Nessa linha de pensamento, Ubiratan D'Ambrósio (1996) observa que o desafio elementar é proceder à passagem do currículo cartesiano, assinalado por métodos e objetivos, para um currículo mais dinâmico, baseado no contexto sócio-histórico do aluno. Tal superação significa ampliar o universo cultural dos alunos por meio conhecimento escolar.

A efetivação desse processo requer maiores aberturas do docente para um currículo dinâmico e coerente com a realidade dos discentes, visto que as mudanças no campo da educação, mais do que nunca, são inevitáveis. Os acontecimentos atuais suscitam posicionamentos diferentes, devido às variações econômicas e sociais, ambiente escolar, alunos, conhecimentos disponíveis, ou, principalmente devido às tecnologias, e as interações que se modificam constantemente.

Para que ocorram mudanças no papel do professor, é preciso enfrentar desafios, tais como o do professor como mero executor de tarefas e uma visão de currículo fechado. Esse processo, segundo as autoras Alonso e Silva (2005), perpassa tanto pela alteração do currículo quanto pela postura de protagonista dos professores na construção de propostas curriculares.

Como assevera Roldão,

Não se trata de “inventar” a ideia de currículo, mas de tomar consciência de sua natureza histórico-social-realidade socialmente construído, e construção em permanente devir. [...] implica em tomar consciência da mutabilidade da realidade com que lidamos e abandonar uma visão estática e irrealista das instituições e suas funções – como se elas existissem desde sempre e permanecessem imutáveis, tais como nos habituamos a vê-las (ROLDÃO, 1999, p. 2).

A partir do momento em que o professor compreende o currículo como um instrumento aberto e sujeito a mudanças, ele passa a conduzir o currículo formal

para o real com uma leveza e abertura diante de qualquer desafio que possa surgir no processo.

Pela perspectiva de Moreira e Candau (2007),

O currículo é, em outras palavras, o coração da escola, o espaço central em que todos atuamos, o que nos torna, nos diferentes níveis de processo educacional, responsáveis por sua elaboração. O papel do educador no processo curricular é, assim, fundamental. Ele é um dos artífices, queira ou não, da construção dos currículos que se materializam nas escolas e nas salas de aula. Daí a necessidade de constantes discussões e reflexões, na escola, sobre o currículo, tanto o currículo formalmente planejado e desenvolvido quanto o currículo oculto. Aí nossa obrigação, como profissionais da educação, de participar crítica e criativamente na elaboração de currículos mais atraentes, mais democráticos, mais fecundos (MOREIRA; CANDAU, 2007, p. 19).

No entanto, essa elaboração perpassa por tensões e dilemas, visto que, se por um lado surge a necessidade de um currículo aberto e plural, por outro imperam documentos oficiais, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que prescrevem e determinam o que deve ser trabalhado por todas as escolas do país. Essas questões geram tensões na identidade profissional e na prática docente, passíveis de questionamento do papel do professor desse contexto: como ser protagonista nessa construção?

Assim, em um momento marcado pelas demandas da globalização, a instituição escolar suscita novas responsabilidades, pois precisa voltar-se à resolução de problemas gerados na sociedade. Independentemente de obedecer ou não a campos instituídos do saber, as experiências vivenciadas nas escolas necessitam ser úteis. Mas como fazer? Por onde começar?

### 2.3 A ELABORAÇÃO DE UM CURRÍCULO INTEGRADO NA EDUCAÇÃO TÉCNICA E PROFISSIONAL

Abordar a integração na perspectiva das experiências, do ponto de vista do conhecimento e como concepção curricular nos inclina a olhar também sobre a ampla visão da educação técnica e profissional com o formato multidimensional que está a exigir dos docentes o princípio formativo de sua atuação, o aperfeiçoamento de sua capacitação e a superação de paradigmas conceituais, teóricos e práticos da sua prática pedagógica.

Grande número de autores de expressão nacional e internacional tem e vem se debruçando sobre esses temas, tendo em vista a possibilidade de favorecer a integração curricular incorporando esses relevantes e importantes aspectos tanto na estrutura quanto na conjuntura do currículo, sobretudo a de nível técnico e profissional.

Essas abordagens e nuances nos remetem a refletir sobre a formação omnilateral discente, vertente propalada na formação técnica profissional, que exige, por força dos múltiplos campos de saberes, a integração curricular desses conhecimentos como a chave que deverá abrir espaços para conformar essa possibilidade. Ampliando, dessa forma, os horizontes para que os docentes sejam e estejam preparados para atuar em direção a elaboração, articulação e implantação da integração curricular.

A participação dos docentes em todo esse processo sugere que os desafios não estão restritos somente ao seu aperfeiçoamento ou preparo profissional, mas também ao enfrentamento e acompanhamento dos discentes, como necessidade pessoal e social e oportunidade de estabelecer e consolidar o trabalho técnico e profissional como base categorial da efetividade e primazia da formação como princípio educativo.

Para ser alinhada e modelada no contexto educativo da educação técnica e profissional, a integração curricular necessita de aporte teórico como instrumento de remodelação das práticas pedagógicas docentes, e também de perceber, profundamente, quão imperioso é a urgência de seguir esse direcionamento para a transformação e transposição das fronteiras disciplinares estanques que impedem a contextualização da interdisciplinaridade.

O objeto da prática docente que supomos, queremos, desejamos ou sonhamos deverá ser alvo do horizonte que vislumbramos do mundo real, social, pessoal e educacional do qual experienciamos e acreditamos que precisem de ajustes, adequações e incorporações impostos por maiores e melhores transformações evolutivas, no quesito científico, necessário, técnico ou tecnológico, pragmático, que nos obriga a ir além em busca da cosmovisão de futuro que seja o reflexo de nossa “práxis” pedagógica, entendendo-a como a simultaneidade e reciprocidade da teoria com a prática.

A formação de professores para que sejam e estejam preparados para todo esse processo de elaboração, incorporação e implementação do currículo integrado em caráter interdisciplinar é tema atual e um convite à reconstrução, à reformulação e à recomposição do mesmo no dizer de Sacristán (2013, p.10) que enfatiza:

Se por um lado o currículo é uma ponte entre a cultura e a sociedade exterior às instituições de educação, por outro ele também é uma ponte entre a cultura dos sujeitos, entre a possibilidade de conhecer, saber se comunicar e se expressar em contraposição ao isolamento e a ignorância.

Partindo do ponto de vista do autor, que trata da constância da melhoria do currículo, tendo como princípio basilar dessa premissa a pesquisa docente com respeito a integração curricular como estratégia para o aperfeiçoamento do corpo

docente, fica contemplado o norte para esse caminho: a formação dos professores voltada especificamente para a elaboração e implementação da integração curricular no contexto da educação técnica e profissional.

Com base nesses pressupostos teóricos, apresenta-se, a seguir, o percurso trilhado pelos pesquisadores para efetivar este estudo, na tentativa de identificar como é possível contribuir com a elaboração do currículo nas escolas, desenvolvendo uma atividade integradora entre disciplinas. Primeiramente, apresentamos a metodologia de trabalho baseada no modelo de Design-Based Research (DBR). A seguir, apresentamos a proposta de um projeto pedagógico interdisciplinar que poderá servir de exemplo para a elaboração de um currículo integrado.

### 3 METODOLOGIA

Os problemas socioambientais atuais suscitam no cidadão a capacidade de atuar em contextos nos quais ele possa mobilizar o conhecimento científico associado à capacidade de argumentação, análise de contexto e valores que o permitam tomar decisões individuais e coletivas desses conflitos (CONRADO; NUNES NETO; EL-HANI, 2018; PINZINO, 2012; BETTENCOURT; VELHO; ALMEIDA, 2011). Nesse cenário, a educação científica desempenha papel essencial para a abordagem de situações complexas, visto que permite a preparação do cidadão para lidar com essas situações (CONRADO, 2013; FENSHAM, 2012).

Para alcançar isso na educação, Herrington et. al (2007) destacam a potencialidade da abordagem metodológica Design-Based Research (DBR) para unir um projeto teoricamente consistente com as necessidades e validações locais de uma comunidade de aprendizagem. Nosso objetivo, por uma abordagem qualitativa, é propor estratégias formativas que possam subsidiar ações fundamentadas pela educação CTSA, visando à construção de



um currículo Integrado na Educação Profissional Técnica Integrada ao Ensino Médio por meio de uma pesquisa DBR.

### 3.1 DESIGN-BASED RESEARCH (DBR): ENTENDENDO A METODOLOGIA

Barab e Squire (2004, p. 2, tradução nossa) definem DBR como “Uma série de procedimentos de investigação aplicados para o desenvolvimento de teorias, artefatos e práticas pedagógicas que sejam de potencial aplicação e utilidade em processos ensino-aprendizagem existentes”. Com um caráter de pesquisa aplicada, a DBR tem como um de seus precursores John Dewey (1900), que apontava ser a educação um conhecimento prático, visto que seus estudos estão voltados para soluções aplicáveis em ambiente de aprendizagem.

Segundo Mckenney e Reves (2012), a DBR apresenta 5 características investigativas: (1) os pontos de partida, de chegada e de investigação são as teorias. Elas são os princípios de design e modelagem para as soluções práticas dos processos, isto é, a base teórica fundamenta a construção da proposta a ser desenvolvida; (2) intervencionista: por meio do fundamento teórico selecionado e o diálogo com o contexto de aplicação da prática a ser desenvolvida, há criação de produtos educacionais, processos pedagógicos, programas educacionais ou políticas educacionais; (3) colaborativa: toda a comunidade envolvida na pesquisa empenha-se na aplicação concreta para os problemas que se apresentam no ambiente; (4) fundamentalmente responsiva: há uma relação intrínseca entre o conhecimento dos participantes, o referencial teórico e suas interpretações advindas de outros estudos; e (5) interativa: cada desenvolvimento faz parte de um processo de arquitetura cognitiva, baseada em ciclos de estudo, análise, projeção, aplicação, resultados que, caso necessário, passam a ser reciclados.

A DBR apropria-se de teorias, conhecimento colaborativo, experiências, estudos empíricos e inspiração como fontes para criar intervenções e soluções de problemas. Assim, apresentamos a descrição de nosso estudo com a exposição das fases para a construção da proposta de uma pesquisa aplicada de metodologia DBR.

(a) Análise do problema com os sujeitos da pesquisa - nesse primeiro momento, é preciso se concentrar no problema de pesquisa que, segundo a DBR, apresenta uma dimensão muito particular. Pensado, prioritariamente, em termos de uma solução aplicada a uma práxi, com a produção de práticas pedagógicas que poderão auxiliar na construção do currículo, sendo validada ou não, oferecendo uma solução para a situação-problema. Estudos antecipados sobre o ambiente (fauna e flora) do local visitado, região litorânea no município de Aracruz, Espírito Santo, na praia de Mar Azul, incorporando visitas aos rios Piraquê-Açu e Piraquê-Mirim, além do oceano que banha a região, Oceano Atlântico.

(b) Elaboração de um relatório contendo Bioma, Formação da Cobertura Vegetal, Fauna e Flora, com Formação Biológica e os Impactos Ambientais. A intenção dessa atividade é identificar os problemas ocorrido no ambiente de preservação e propor, a partir deles, estratégias sustentáveis de solução para problemas atuais, segundo a educação CTSA.

(c) Propostas de soluções desenvolvidas a partir dos princípios da DBR – nessa fase, é preciso assumir uma posição teórico comunitária para formular soluções aplicadas, validada em diálogos com a comunidade para a construção da proposta pedagógica. Pautados nos estudos sobre o ambiente local e o relatório, construção de um produto educacional, mais especificamente, um portfólio contendo as informações do estudo e as propostas para alternativas de preservação do ambiente.

O portfólio foi elaborado de forma digital, com galerias contendo as observações, inclusive, com breves resumos do que foi descoberto na viagem. Para isso, será importante contemplar:

- indicação de filmes, documentários, livros e revistas;
- indicações de softwares e aplicativos de uso das propostas; e
- indicação de experimentos.

(d) O material desenvolvido foi apresentado aos moradores do local. Passamos à análise da proposta.

#### 4 ANÁLISE DA PROPOSTA PEDAGÓGICA

A análise da proposta pedagógica foi associada à abordagem metodológica DBR, segundo Mckenney. Nessa perspectiva, iniciamos com os pontos de estudos que anteciparam a visita técnica, (instrumento pedagógico que propicia a visita de espaços educativos).

##### 4.1 ORIENTAÇÕES DISCIPLINARES ACERCA DA PROPOSTA

Para um primeiro momento, os alunos receberam orientações sobre a metodologia do estudo. Os professores de Biologia, Geografia e Língua Portuguesa, em sala de aula, desenvolveram estudos para a construção da proposta.

###### 4.1.1 Biologia

A aula de campo constitui ferramenta poderosa de trabalho interdisciplinar e interativo. Além disso, promove a conscientização ambiental e a sensibilização para os temas ligados à sustentabilidade. Isso, justamente por possibilitar um contato mais direto com o meio naturalista, aproximando seus participantes dos elementos naturais que desejam melhor compreender, como relembram Diniz e Vieira (2009) e ainda Cardoso e Jesus (2010).

A proposta metodológica, em biologia, foi desenvolvida a partir das orientações relacionadas à construção de um relatório, onde as observações, *in loco*, dos seres vivos e dos biomas litorâneos, bem como, da exploração da percepção de fenômenos e processos naturais e das ações antrópicas nesses ambientes. Disponibilizamos um modelo de relatório, no qual os alunos, divididos em grupos, deveriam descrever suas observações e propor estratégias significativas para tentar minimizar os impactos negativos ao meio ambiente.

###### 4.1.2 Geografia

A proposta desenvolvida em Geografia teve por objetivo analisar as formações vegetais de encosta: mangue, restinga e mata atlântica, bem como a importância exercida por cada um desses ecossistemas para a vida marinha e demais formas de vida, contensão de dunas e proteção contra brisas e frentes de massas de ar.

###### 4.1.3 Língua Portuguesa

A proposta desenvolvida foi a produção de um relatório técnico. Esse tipo de relatório

É a exposição escrita na qual se descrevem fatos verificados mediante pesquisas ou se história a execução de serviços ou de experiências. É geralmente acompanhado de documentos demonstrativos, tais como tabelas, gráficos, estatísticas e outros (UFPR, 1996, s.p).

O objetivo desse tipo de texto, de modo geral, é divulgar os dados técnicos obtidos e analisados e registrá-los em caráter permanente. Eles podem ser dos seguintes tipos: (a) técnico-científicos; (b) de viagem; (c) de estágio; (d) de visita; (e) administrativos; e (f) fins especiais.

Para nosso propósito, optamos pelo relatório de viagem. Para tanto, os alunos deveriam atentar, inicialmente, para as orientações dadas pelas professoras de Biologia e de Geografia. Em seguida, houve a explicação do trabalho, no qual

constariam as informações principais da viagem, seguindo as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT):

- (1) Capa: Título do trabalho; local da viagem; equipe de professores, alunos, data;
- (2) Sumário: relação dos capítulos e seções no trabalho, na ordem em que aparecem;
- (3) Resumo: uma síntese, o conteúdo é apresentado em forma de texto reduzido;
- (4) Texto: i) introdução: parte em que o assunto é apresentado como um todo, sem detalhes; ii) desenvolvimento: parte mais extensa e visa a comunicar biomas, cobertura vegetal/formação, conjunto de animais e plantas da região, tipos de formação biológica e impactos Ambientais (poderiam ser acrescentadas fotografias);
- (5) Resultados e Conclusões: consistem na recapitulação sintética dos resultados obtidos, ressaltando o alcance e as consequências do estudo.
- (6) Referências.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise exposta abaixo, contendo Bioma, Formação da Cobertura Vegetal, Fauna e Flora, com Formação Biológica e os Impactos Ambientais da região litorânea no município de Aracruz, Espírito Santo, na praia de Mar Azul, incorporando visitas aos rios Piraquê-Açu e Piraquê-Mirim, além do oceano que banha a região, Oceano Atlântico, é um levantamento de todos os relatórios elaborados pelos discentes e passam a fazer parte das discussões.

### 4.2 BIOMAS

#### 4.2.1 Recife de Corais

Os Recifes de Corais são ecossistemas extremamente importantes, principalmente, devido à sua ampla biodiversidade. Eles são ecossistemas marinhos formados a partir da deposição de esqueleto calcário

de coral, algas e alguns moluscos. Os mesmos são encontrados em locais com águas quentes e claras, geralmente próximos à costa, submersos ou com uma pequena parte acima do mar. Logo, pela presença de diversos tipos de plantas e animais, se torna um ótimo habitat para diversos seres vivos (SANTOS, 2022).

Existem diferentes tipos de corais, porém, nem todos são responsáveis por formar os recifes. Essa característica é exclusiva daqueles que apresentam esqueleto calcário maciço, que são responsáveis pela geração de colônias, além de que associados às algas zooxantela resultam na produção da coloração. Tais algas, ao realizarem seu processo de fotossíntese, fornecem compostos orgânicos aos corais. Os corais, por sua vez, garantem os compostos nitrogenados, fósforo e gás carbônico para as algas (SANTOS, 2022). Tratando da importância desse ecossistema, estima-se que uma, a cada quatro espécies, vive nos recifes de corais, e mais de cinquenta por cento (50%) dos peixes marinhos estão presentes nessa área. Além disso, os recifes são o abrigo de espécies ameaçadas de extinção e servem de berçário para uma grande quantidade de espécies marinhas.

A região costeira de Aracruz, mais especificamente, a região de Mar Azul, caracteriza-se pela grande biodiversidade e por ser abrigo de várias espécies marinhas ameaçadas de extinção, além de servir de berçário para uma grande quantidade de espécies. Em relação aos aspectos ambientais, verificamos que a presença de vegetação de Restinga ao longo da praia, em bom estado de conservação e vegetação remanescente Mata Atlântica Tabuleiro. O entorno apresenta áreas degradadas com vegetação esparsa e monocultura de eucalipto.

Destacando os principais, há as propriedades particulares sendo de utilização não regular, com casas apenas como segunda residência, causando, assim, uma sazonalidade no verão dessa fachada litorânea, desse município. Conseqüentemente, portam de um impacto sociocultural, carregando um aumento na poluição sonora, do ar e de resíduos sólidos em geral.

É possível destacar também, por meio das ocupações irregulares nas áreas de preservação, a falta de aplicação do Plano Diretor Municipal (PDM).

Outro ponto importante para os órgãos responsáveis, é a fiscalização de pesca de animais marinhos existentes na praia de Mar Azul e, principalmente, a captura de polvos, lagostas na região dos recifes e de caranguejos nos mangues próximos à região, em épocas inadequadas. Desse modo, é possível impedir a extinção das espécies que se abrigam no bioma.

Apresentamos abaixo alguns animais observados durante a aula de campo. Naquele momento, foram abordadas questões anatômicas, fisiológicas e ecológicas relativas a esses seres vivos.

Imagem 1: Ouriço do mar



Imagem 2: Lagosta



Imagem 3: Estrela do mar



Fonte: Arquivo pessoal das autoras.

Imagem 4: Serpente do mar



Imagem 5: Polvo



Imagem 6: Recifes de coral



Fonte: Arquivo pessoal das autoras.

### 5.1 MATA ATLÂNTICA

A Mata Atlântica é um bioma de floresta tropical originalmente presente na costa leste do Brasil, no litoral das regiões nordeste, sudeste e sul. Segundo dados do Ministério do Meio Ambiente (2022), na Mata Atlântica existem aproximadamente 20.000 espécies vegetais correspondentes a mais de 35% das espécies existentes no país.

Dados do Ministério do Meio Ambiente (2006) e Thomaz (2010) destacam que a Mata Atlântica é o ecossistema brasileiro mais ameaçado de extinção, em função da ação antrópica, no meio urbano e rural, ao abrigar em torno de 70% da população do país, distribuída por 15 estados e concentrada, principalmente, em centros urbanos e industriais. Contudo, esse bioma ainda conserva uma parcela significativa da biodiversidade endêmica do país, garante o abastecimento de água para mais de 120 milhões de pessoas e abriga inúmeras populações tradicionais.

De acordo com Thomaz (2010) a totalidade dos municípios do Espírito Santo encontra-se onde, originalmente, era a Mata Atlântica. Para essa autora, esse ecossistema pode ser classificado, de acordo com a topografia e clima, da seguinte forma:

Ainda, segundo essa autora, as Matas de Planície são formações características de terrenos sedimentares holocênicos e pleistocênicos. Os solos são argilosos, arenosos, ácidos, pobres em nutrientes minerais e ricos em húmus, que se apresentam com pequena camada e lençol freático superficiais. Em relação à pluviosidade, essa caracteriza em índices menores a Mata de Encosta o que favorece que se tornem, em alguns locais, subcaducifólia nas estações mais secas. Essas matas formam-se entre a região das praias até a porção mais baixa das encostas.

Possui espécies típicas de restinga, espécies da vegetação das encostas, além das que são próprias dessa

formação. As árvores atingem geralmente 15 metros de altura, podendo o dossel atingir 20 ou 30 metros, com superposição de suas copas, formando estratos bem definidos. Apresenta densa vegetação arbustiva, samambaias arborescentes, epífitas e lianas são frequentes (principalmente Bromeliaceae, Araceae, Orchidaceae, Gesneriaceae dentre outras) São algumas de suas espécies características: massaranduba (*Manilkara* e *Pouteria*), canela (*Ocotea* e *Nectandra*), angico (*Piptadenia*) e pau-sangue (*Pterocarpus violaceus* Vogel). Em locais mais úmidos onde o solo fica parcialmente encharcado são comuns as figueiras (*Ficus*), o ipê-do-brejo (*Tabebuia*), o jerivá (*Syagrusromanzoffianum* (Cham.) Glassman), o guanandi (*Calophyllum brasiliense* Cambess.) e a caixeta (*Tabebuia cassinoides* (Lam.) DC.) (THOMAZ, 2010, p. 9).

Thomaz complementa que as Matas de Encosta se localizam em regiões serranas típicas da região sudeste do Brasil. No Espírito Santo está representada em diversos fragmentos presentes em vários municípios do estado. A presença dessa cobertura vegetal nas encostas íngremes é fundamental para amenizar os efeitos erosivos do solo, escorregamento de barreiras e assoreamento dos cursos dos rios, especialmente os provocados pelas abundantes chuvas de verão.

As árvores podem atingir 20 a 30 m de altura, porém não formam um dossel contínuo, devido à declividade acentuada do terreno, garantindo assim uma boa penetração de luz. As condições favoráveis de umidade e luminosidade favorecem um aumento acentuado da copa das árvores, bem como o desenvolvimento de inúmeras espécies epífitas, principalmente Bromeliaceae e Orchidaceae (que apresentam a maior diversidade nesta formação).

A diversidade de espécies varia regionalmente, destacando-se o palmito jussara (*Euterpe edulis* Mart.); o óleo de copaíba (*Copaifera*

langsdorffii Desf.); as quaresmeiras (p.ex. *Tibouchina estrellensis* (Raddi) Cogn.); a canjerana (*Cabralea canjerana* (Vell.) Mart.); o ipê-amarelo (*Tabebuia chrisotricha* (Mart. Ex DC.) Standley); as canelas (*Ocotea* e *Nectandra*), o catiguá-verdadeiro (*Trichilia catigua* A. Juss.), a braúna (*Melanoxylon brauna* Schott), o guapuruvu (*Schizolobium parahyba* (Vell.) Blake), a pindaíba (*Xylopia brasiliensis* Spreng), o pau-pombo (*Tapirira guianensis* Aubl.), a erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.), diversas espécies de Myrtaceae (dos gêneros *Myrcia* e *Eugenia*, principalmente) e as embaúbas (p.ex. *Cecropia pachystachya* Trécul.) (THOMAZ, 2010, p. 9).

No Espírito Santo, de acordo com Moreira e Sene (2017), a industrialização ocorrida a partir de 1970, especialmente em função

dos polos industriais ligados ao petróleo, siderúrgico e de celulose, provocou grande e rápido desmatamento.

No município de Aracruz, o aumento do plantio de eucalipto é a principal atividade responsável pelo desmatamento da Mata Atlântica. Para Martins et al. (2014), a substituição da Mata Atlântica pelo eucalipto impacta diretamente no solo (perda de solo), no aumento do teor de caulinita e na redução dos teores de gibbsita. Segundo esse autor, no sistema Mata Atlântica, além de haver menor índice de perda de solo, independentemente do seu tipo ou de topografia, também há maior regularidade pluviométrica e permanência de lençol freático.

Imagem 7: Mata Atlântica-Rio Piraqueacú- Santa Cruz- ES



Fonte: Arquivo pessoal da autora

## 5.2 MANGUEZAL

O mangue é um ecossistema costeiro de transição entre os biomas terrestre e marinho. O termo aplica-se a zonas úmidas características de regiões tropicais e subtropicais, associadas às margens de baías, enseadas, barras, desembocaduras de rios, lagunas e reentrâncias costeiras, onde há o encontro de águas de rios com a do mar, ou diretamente expostos à linha da costa, sujeitas ao regime das marés e dominadas por espécies vegetais típicas, às quais se relacionam outros componentes vegetais e animais.

O manguezal é uma formação vegetal típica de zonas litorâneas, sendo muito comum nos locais em que os rios desembocam no mar. Ele é de fundamental importância para o equilíbrio ambiental e para a manutenção da vida marinha, pois esse bioma abriga uma grande biodiversidade e consiste em um berçário natural para várias espécies marinhas, onde peixes, moluscos (caramujos/ostras/sururu) e crustáceos (camarões e caranguejos) se reproduzem e se alimentam.

Imagem 8: Manguezal – Santa Cruz – ES



Fonte: Arquivo pessoal da autora

De acordo com Oliveira (2009) os manguezais formam um sistema de grande valor ecológico, geomorfológico e social. Possui espécies vegetais típicas, adaptadas a um substrato com grandes variações de salinidade e periodicamente inundado pelas marés, o que o torna um ecossistema dinâmico. Funciona como abrigo e provedor de alimento para fauna endógena e exógena e fixador de terras por auxiliar na deposição de sedimentos. Além de sua importância ecológica, esse ecossistema é provedor de renda para muitas comunidades costeiras que vivem da captura de animais, especialmente do caranguejo.

Os manguezais são nichos ecológicos abertos, de grande complexidade, onde acontecem significativas conexões entre o solo, o estuário, o oceano e o sistema atmosférico. De formação vegetal arbórea e arbustiva, é halófila. Apresentam raízes que ficam expostas durante a maré baixa. “As principais ameaças à preservação dessas formações vegetais são o avanço da urbanização, a pesca predatória, a poluição dos estuários e o turismo desordenado,

incentivando a instalação de aterros”. (MOREIRA E SENE, 2017, p. 235).

Presente em vários lugares do planeta, os manguezais assumem papel crucial para uma grande diversidade de espécies que encontram, nesse ambiente, condições que lhes possibilitam viver e reproduzir. Para além disso, esse ecossistema, também, é para muitos moradores locais, como pescadores tradicionais e caranguejeiros, um lugar de geração de renda assumindo, portanto, importante função socioeconômica (TIENGO, 2017).

No município de Aracruz-ES, os rios Piraquê-açu e Piraquê-mirim têm grande importância econômica e social, principalmente para a população local e a indígena, uma vez que essas populações tiram do rio e da floresta de manguezal o o sustento diário (OLIVEIRA, 2009, apud JESUS et al., 2008).

Silva (2022), ao concordar com Oliveira, acrescenta que a reserva Piraquê Açu-Mirim, nas suas formações arbóreas, é composta, quase exclusivamente, por mangues. Segundo esse autor, até o momento, no Brasil, foram registradas seis espécies de manguê: i) *Rhizophora*

mangle; ii) *Rhizophora harrisonii*; iii) *Rhizophora racemosa*; iv) *Laguncularia racemosa*; v) *Avicennia schaueriana*; e vi) *Avicennia germinans*. Três podem ser

encontradas nesse local, sendo elas: *A. schaueriana*; *Laguncularia racemosa*; e *R. mangle* (SILVA, 2022, p. 58).

### 5.3 RESTINGA

Imagem 9: Restinga Mar Azul-Aracruz-ES



Fonte: Arquivo pessoal

O termo restinga é utilizado, em ecologia, para definir as diferentes formações vegetais estabelecidas sobre solos arenosos de origem flúvio-marinho, com uma diversidade de formações como barras, esporões e planícies que ocorrem na região da planície costeira, próximo ao mar. (THOMAZI et al., 2013)

É um espaço geográfico formado sempre por depósitos arenosos paralelos à linha da costa, de forma geralmente alongada, produzido por processos de sedimentação, onde se encontram diferentes comunidades que recebem influência marinha, podendo ter cobertura vegetal em mosaico.

Segundo Thomazi et al. (2013), esse bioma abriga grande diversidade ecológica, com cobertura vegetal de fisionomia distinta, com vegetais que apresentam, de acordo com o estágio sucessional, extratos herbáceos, arbustivos e arbóreos. Tais distinções devem-se às condições dos solos e à influência marítima. Esse bioma pode, ao longo do ano, sofrer inundações periódicas ou ser permanentemente inundado.

A restinga é um ecossistema de extrema fragilidade e está sendo rapidamente

destruída ao longo de quase toda a costa brasileira. Falta conhecimento sobre sua riqueza florística, sua estrutura e suas potencialidades. Segundo Ferreira e Silva (2011), esse é um ecossistema associado à Mata Atlântica e se encontra reduzido a fragmentos isolados na costa brasileira, especialmente no litoral das regiões Nordeste e Sudeste, restando menos de 8% de sua área original. A supressão dessa vegetação ocasiona uma reposição lenta, geralmente de porte e diversidades menores, onde algumas espécies passam a predominar. O manejo efetivo depende de estudos sobre sua flora e estrutura de vegetação (THOMAZI et al., 2013).

A crescente urbanização, dentre outras causas, como a especulação imobiliária e o avanço da agropecuária, são as principais responsáveis pelo intenso processo de degradação sofrida pela vegetação de restinga, o que pode ocasionar mudanças físicas e ecológicas, como a perda e o isolamento de habitats, a diminuição do número de espécies, a modificação da composição das comunidades; dentre outros fatores (MENDES et. al., 2015. apud. Hill & Curran, 2003). Embora nem todas as espécies possam ser afetadas da



mesma forma pelo processo de fragmentação, este processo pode promover mudanças nos mesohabitats e microhabitats disponíveis nesse e nos ecossistemas do entorno (MENDES et al., 2015 apud. MMA/SBF, 2003).

No município de Aracruz-ES, segundo Ferreira e Silva (2011), a fábrica de celulose forma um complexo paraquímico, que associa indústria, floresta e infraestrutura portuária instalada em grandes áreas de restinga. Nessa região do município, há um grande complexo industrial que envolve 13 empreendimentos ligados a setores como de logística, petróleo, químico e de celulose, os quais se destacam Susano Celulose S.A., Petrobras, Jurong, Imetame, Nutripetro. (CABRAL JUNIOR, et al, 2019). Segundo esses autores, tais atividades industriais têm contribuído para devastação dos ecossistemas de restinga no município. Contudo, nesse município, há extensões consideráveis de restinga preservada nas praias dos Quinze, Putiri, Mar Azul, Sauê. Coqueiral e Santa Cruz.

## 6 PRODUTO EDUCACIONAL

O produto educacional desenvolvido neste projeto se adequa à finalidade de construção do currículo, com a valorização dos sujeitos sociais nele envolvidos. Essa elaboração ocorreu de forma integrada, a fim de que pudesse servir de exemplo para outros docentes e, inclusive, para o desenvolvimento de outras práticas, por meio do envolvimento de inúmeras disciplinas.

Faremos o portfólio de forma física e digital. Para o digital, será organizado um portal em forma de galerias que possam conter cada prática, inclusive, com breves resumos dos conteúdos, das disciplinas e das estratégias utilizadas. Para as práticas, será importante contemplar:

- indicação de filmes, documentários, livros e revistas;

- indicações de softwares e aplicativos de uso das propostas; e
- indicação de experimentos.

O objetivo é organizar um material de apoio que possa subsidiar outras práticas e, assim, propor um currículo integrado baseado em situações empíricas, permitindo que os sujeitos se reconheçam em sua construção.

## 7 CONCLUSÃO

A busca para compreender a construção de um currículo Integrado na Educação Profissional Técnica Integrada ao Ensino Médio, por meio da pesquisa DBR, foi consolidada pela ação do Projeto Pedagógico com as disciplinas de Biologia, Geografia e Língua Portuguesa. O estudo demonstra que a proposta desenvolvida possibilitou aos alunos se posicionarem como responsáveis pelas decisões a serem tomadas na aquisição de conhecimentos, aproximando-os de toda teoria aplicada em sala de aula por meio da visita técnica.

O domínio da condução dos trabalhos realizados pelos professores aponta um caminho construtivo entre diferentes áreas do conhecimento, inerente ao trabalho por projetos, representando significativa estratégia para a construção de um currículo integrado. A investigação, a troca, a vivência, o registro dos processos e a pesquisa favorecem a troca de experiência, promovendo a autonomia e a tomada de decisões dos alunos, auxiliando-os na formação cidadã, recorrendo a valores de relevância coletiva, como empatia, solidariedade, compromisso social e fraternidade.

## REFERÊNCIAS

ALONSO, M. L. G.; SILVA, C. Questões críticas acerca da construção de um currículo formativo integrado. IN: ALONSO, M. L.; ROLDÃO, M. C. (Coordenadores). **Ser professor do 1º**

**Ciclo:** Construindo a Profissão. Coimbra: Almedina Edições, 2005.

BRASIL. **Ministério do Meio Ambiente.** Mata Atlântica. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/ecossistemas-1/biomas/mata-atlantica>. Acesso em: 25/07/2022.

BARAB, S.; SQUIRE, K. Design-based research: putting a stake in the ground. *Journal of the Learning Sciences*, Madison, v. 13, n. 1, p. 1-14, 2004.

Beane, James A. Curriculum integration: designing the core of democratic education. National Middle School Association, 1997.

BETTENCOURT C., VELHO J. L., and ALMEIDA P. A.. “**Biology teachers’** perceptions about science-technology-society (STS) education,” *Procedia - Soc. Behav. Sci.*, vol. 15, pp. 3148–3152, 2011

CABRAL JUNIOR, Roberto. **Universidade de Vila Velha – UVV.** Os instrumentos de democratização do estatuto da cidade e a comunidade de pesca artesanal de Barra do Riacho de pesca artesanal, Aracruz/ES, frente a implantação de empreendimentos portuários. 2019 Disponível em <http://coloquiointernacional.com/>. Acesso em: 24/08/2022

CARDOSO, Lívia de Rezende; JESUS, Alex Souza de. Diálogo Entre Aulas de Campo e Educação Ambiental: Um Olhar Sobre a Prática dos Professores de Ciências. **Revista Educação Ambiental Em Ação**; n.31 março 2010.

CONRADO e NUNES-NETO, Dália Melissa e Nei (org.). **Questões sociocientíficas:** fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas. 2018, Salvador, EDUFBA, 570 p.

CONRADO, Isabel Monteiro. **Bactérias e as suas redes sociais.** 2013. Tese de Doutorado. [sn].

CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. F.; EL-HANI, C. N. Argumentação sobre problemas socioambientais no ensino de biologia. *Educação em Revista*, Belo Horizonte, v. 31, n. 1, p. 329-357, 2015.

D’AMBRÓSIO, U. **Educação matemática:** da teoria à prática. Campinas: Papiri, 1996.

DEWEY, John. *The School and Society.* Chicago: University of Chicago, 1900.

DINIZ, Alessandra Aparecida; VIEIRA, Renato Eugênio da Silva. **Atividades de Campo no Ensino das ciências e na educação ambiental:** refletindo sobre as potencialidades desta estratégia na prática escolar. São Paulo. UNESP In: *Ciência em Tela – Volume 2, Número 1.* 2009.

FRIGOTTO, G., CIAVATTA, M.; RAMOS, M. O trabalho como princípio educativo no projeto de educação integral de trabalhadores. In: COSTA, H.; CONCEIÇÃO, M. (Org.). **Educação integral e sistema de reconhecimento e certificação educacional e profissional.** São Paulo: CUT, 2005a. p. 19-62.

FENSHAM, P.J. **Science in 21st C Society:** What it means for teaching science in schools. In: IOSTE XV- International Symposium, 2012, Yasmine Hammamet, Proceedings, Tunisia, 2012

FERREIRA, Poliana; SILVA, Ary G. **A história da degradação da cobertura vegetal da região costeira do estado do Espírito Santo, sudeste do Brasil.** 2011. Disponível em: <http://www.naturezaonline.com.br/>. Acesso em: 24/08/2022

HERRINGTON, Jan et al. Investigação baseada em design e estudantes de doutoramento: Orientações para a

elaboração de uma proposta de dissertação. In: **Ed Media + Inovar Aprendizagem. Associação para o Avanço da Computação na Educação (AAE)**, 2007. p. 4089-4097.

HILL, Jennifer L.; CURRAN, Paul J. Area, shape and isolation of tropical forest fragments: effects on tree species diversity and implications for conservation. **Journal of biogeography**, v. 30, n. 9, p. 1391-1403, 2003.

LIBÂNIO, José Carlos, OLIVEIRA, João Ferreira de, TOSCHI, Mirza Seabra. **Educação Escolar: políticas, estrutura e organização**. São Paulo: Cortez, 2003. (Coleção Docência em Formação).

MARTINS, Isabel P.; PAIXÃO, M. de F. Perspectivas atuais Ciência-Tecnologia-Sociedade no ensino e na investigação em educação em ciência. **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, p. 135-160, 2011.

MARTINS, Sérgio Gualberto; SILVA, Marx Leandro Naves, AVANZI, Junior Cesar; CURI, Nilton; FONSECA, Sebastião. **Fator cobertura e manejo do solo e perdas de solo e água em cultivo de eucalipto e em Mata Atlântica nos Tabuleiros Costeiros do estado do Espírito Santo**. 2014. Disponível em: <https://www.researchgate.net/>. Acesso em: 22/08/2022

MCKENNEY, Susan; REEVES, Thomas C. Revisão sistemática do progresso da pesquisa baseada em design: um pouco de conhecimento é uma coisa perigosa?. **Pesquisador educacional**, v. 42, n. 2, pág. 97-100, 2012.

MENDES, Natália Gomes de Souza; SANTOS, Alexandre Rosa dos; SILVA, Samuel Ferreira da; CECÍLIO, Roberto Avelino. **Análise espacial da cobertura florestal de restinga da sub-bacia**

**hidrográfica do rio Comboios, Espírito Santo**. 2015. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf>. Acesso em 22/08/22.

MOREIRA, Antônio Flávio. & CANDAU, Vera Maria. Currículo, conhecimento e cultura. In: BRASIL. **Indagações sobre currículo**, Brasília: MEC/SEB. 2007.

MOREIRA, João Carlos; SENE, Eustáquio. **Geografia Geral e do Brasil**. Editora Scipione, vol. 1, 3ª Edição, São Paulo, 2017.

OLIVEIRA, Daniele Brandão Alves de. **Os Aldeamentos Indígenas do Distrito de Santa Cruz (Aracruz-ES) e suas Inter-Relações com os Manguezais da Bacia do Rio Piraquê-Açu: O Caso das Aldeias de Caieras Velhas, Boa Esperança, Três Palmeira e Piraquê-Açu Mirim**. 2009. Disponível em: <https://repositorio.uvv.br/>. Acesso em 24/08/2022.

PACHECO, J. A. **Currículo: teoria e práxis**. Porto: Porto Editora, 2007.

PINZINO, W. **Socioscientific Issues: A Path Towards Advanced Scientific Literacy and Improved Conceptual Understanding of Socially Controversial Scientific Theories** Dean. Dissertação (Especialista em Educação) University of South Florida. 2012.

ROLDÃO, M. C. **Os professores e a gestão do currículo: perspectivas e práticas em análise**. Porto: Porto Editora, 1999.

SACRISTÁN, José Gimeno. **Saberes e incertezas sobre o currículo**. Tradução Alexandre Salvaterra; revisão técnica: Miguel González Arroyo. Porto Alegre: Penso, 2013.

SANTOS, H. S. **Recifes de corais**. Portal BiologiaNet, 2022. Disponível em: <https://www.biologianet.com/curiosid>

ades-biologia/recifes-corais.htm. Acesso em: 05 junho 2022.

SAVIANI, D. **A Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações**. 11 ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2012.

SANTOMÉ, Jurjo Torres. **Globalização e Interdisciplinaridade - o Currículo Integrado**. Editora Artmed, 1998.

SILVA, Marco Antônio Saraiva da. **Análise de impacto climático extremo, a partir de imagens de sensores remotos, nos manguezais da reserva municipal de desenvolvimento sustentável do Piraquê Açu-Mirim em Aracruz, ES. 2022**.

Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/>. Acesso em: 25/08/2022

SILVA, Tomaz Tadeu. **Documentos de identidade: uma introdução às teorias do currículo**. 2ª ed. 6ª reimp. - Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

THOMAZ, Luciana Dias. **Mata Atlântica no estado do Espírito Santo, Brasil: de Vasco Fernandes Coutinho ao século 21**. 2010. Disponível em: [http://boletim.sambio.org.br/pdf/27\\_01.pdf](http://boletim.sambio.org.br/pdf/27_01.pdf). Acesso em: 22/08/2022.

THOMAZI, Rafael D; ROCHA, Rafael T; OLIVEIRA, Mariana V; BRUNO, Anderson S, SILVA, Ary G. **Um panorama da vegetação das restingas do Espírito Santo no contexto do litoral brasileiro**. 2013.

TIENGO, Rafaela de Paula. **Manguezais sob uma perspectiva social e econômica: percepção ambiental dos serviços ecossistêmicos presentes na Ilha das Caieiras, Vitória, ES**. 2017 Disponível em: <https://geo.ufes.br/sites/geografia.ufes.br/files/field/anexo/tiengo.pdf>. Acesso em 05/08/2022.