



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE SINOP
INSTITUTO DE CIÊNCIAS NATURAIS, HUMANAS E SOCIAIS
CIÊNCIAS NATURAIS E MATEMÁTICA – QUÍMICA

ADELINO GOMES

ELABORAÇÃO DE UMA PROPOSTA DE APRENDIZAGEM EM QUÍMICA SOBRE
ENERGIA RENOVÁVEL: BIODIESEL

Sinop – MT

2025

ADELINO GOMES

**ELABORAÇÃO DE UMA PROPOSTA DE APRENDIZAGEM EM QUÍMICA SOBRE
ENERGIA RENOVÁVEL: BIODIESEL**

Trabalho de conclusão de curso submetido à
Universidade Federal de Mato Grosso – *Campus*
Sinop, como requisito para obtenção do título de
graduação em Ciências Naturais e Matemática –
Química, Licenciatura.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Renata Zachi de Osti

Sinop – MT

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.

G633e GOMES, ADELINO.

ELABORAÇÃO DE UMA PROPOSTA DE APRENDIZAGEM EM QUÍMICA
SOBRE ENERGIA RENOVÁVEL: BIODIESEL [recurso eletrônico] / ADELINO GOMES.
-- Dados eletrônicos (1 arquivo : 28 f., pdf). -- 2025.

Orientador: Renata Zachi de Osti.

TCC (graduação em Ciências Naturais e Matemática - Química) - Universidade Federal
de Mato Grosso, Instituto de Ciências Humanas e Sociais, Sinop, 2025.

Modo de acesso: World Wide Web: <https://bdm.ufmt.br>.

Inclui bibliografia.

1. Novo Ensino Médio 2. Itinerários Formativos. 3. Energias Renováveis. 4. Biodiesel.
5. Educação. Interdisciplinar. I. Osti, Renata Zachi de, *orientador*. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE SINOP
INSTITUTO DE CIÊNCIAS NATURAIS, HUMANAS E SOCIAIS
CURSO DE CIÊNCIAS NATURAIS E MATEMÁTICA –
QUÍMICA, LICENCIATURA

FOLHA DE APROVAÇÃO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**TÍTULO DO TRABALHO: ELABORAÇÃO DE UMA PROPOSTA DE
APRENDIZAGEM EM QUÍMICA SOBRE ENERGIA
RENOVÁVEL: BODIESEL**

ALUNA: Adelino Gomes

ORIENTADORA: Profa. Dra. Renata Zachi de Osti

APROVADO PELA COMISSÃO EXAMINADORA:

 Documento assinado digitalmente
RENATA ZACHI DE OSTI
Data: 19/05/2025 12:17:19-0300
Verifique em <https://validar.jfi.gov.br>

Profa. Dra. Renata Zachi de Osti – Presidente da Banca
Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais/CUS/UFMT

 Documento assinado digitalmente
CARMEN WOBETO
Data: 19/05/2025 22:37:49-0300
Verifique em <https://validar.jfi.gov.br>

Profa. Dra. Carmen Wobeto
Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais/CUS/UFMT

 Documento assinado digitalmente
MAURO ANDRE DRESCH
Data: 19/05/2025 14:32:51-0300
Verifique em <https://validar.jfi.gov.br>

Prof. Dr. Mauro André Dresch – Membro
Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais/CUS/UFMT

DATA DA DEFESA: 12 de maio de 2025.

Dedico este trabalho à memória da minha mãe, que se foi cedo demais, levo comigo o que não pôde ficar: sua coragem, sua dignidade e o amor que nunca se perdeu no tempo. Mesmo ausente fisicamente, foi o seu exemplo que me impediu de desistir. A cada passo, a cada conquista, há algo dela em mim.

AGRADECIMENTOS

Em cada passo desta caminhada, reconheço a presença de Deus, que me sustentou nas horas de incerteza, nos dias em que o cansaço quase venceu e nos momentos em que a fé precisou falar mais alto. Sem Ele, nada disso seria possível.

À Professora Doutora Renata Zachi de Osti, minha orientadora, expresso minha mais sincera gratidão. Sua escuta sensível, sua orientação segura e sua confiança foram fundamentais em todas as etapas deste trabalho. Mais do que uma orientadora, foi uma presença generosa e inspiradora em meu percurso acadêmico.

Aos professores da Universidade Federal de Mato Grosso, minha sincera reverência. Cada aula, cada leitura indicada, cada olhar atento contribuíram não só para a formação de um profissional, mas para a construção de alguém mais crítico, sensível e consciente do mundo. Mais do que mestres, foram faróis ao longo da travessia.

Aos amigos e irmãos que estiveram comigo nesta jornada, meu mais sincero obrigado. Como em One Piece, aprendi que não se chega tão longe sem uma tripulação leal. Cada um de vocês foi parte essencial dessa travessia. Levo comigo as cicatrizes, as risadas e a força que só quem enfrenta tempestades junto entende.

Por fim, à Universidade Federal de Mato Grosso, expresso minha gratidão por ter sido o espaço de acolhimento, desafios e crescimento. Levo comigo não apenas um diploma, mas uma jornada que me transformou profundamente.

“Se estiver se sentindo desmotivado ou sentido que não é bom o suficiente, incendeie o seu coração. Enxugue as lágrimas e siga em frente. Quando se entristecer ou se acovardar, lembre-se que o fluxo do tempo nunca para. Ele não vai te esperar enquanto você se afoga em tristeza.”

— Kyojuro Rengoku, Demon Slayer: Kimetsu no Yaiba

RESUMO

A reforma do Ensino médio brasileiro, implementada pela Lei nº 13.415/2017, introduziu os Itinerários Formativos como estratégia de flexibilização curricular, com o objetivo de tornar a educação mais conectada aos interesses dos estudantes e às realidades locais. No Estado de Mato Grosso, essa reestruturação enfrenta desafios como infraestrutura limitada, escassez de formação docente e desigualdade de acesso, especialmente nas escolas públicas. Porém, em 2024 uma nova Legislação, a Lei 14.945, alterou a distribuição da carga horária de 3.000 horas para 2.400 horas destinadas à Formação Geral Básica, duas aulas semanais de Química, e 600 horas para os Itinerários Formativos, com um aprofundamento semanal em Química. O presente trabalho teve como objetivo investigar a aplicação dos Itinerários Formativos no contexto mato-grossense e propor uma educação interdisciplinar voltada ao estudo da energia, com ênfase no biodiesel. A metodologia adotada foi qualitativa, por meio de pesquisa bibliográfica em fontes recentes, entre os anos de 2018 e 2024. Complementada pela elaboração de uma proposta de aprofundamento articulada nos conteúdos de Química, Biologia, Física e Geografia, utilizando metodologias ativas para promover a aprendizagem significativa e o protagonismo estudantil. A escolha do biodiesel como eixo temático se justifica pela relevância econômica e ambiental do tema na região, bem como seu potencial de integração entre teoria e prática no ensino. Conclui-se que a contextualização do currículo por meio de Itinerários de aprofundamento alinhadas à realidade local pode contribuir para uma formação mais crítica, engajada e conectada com os desafios contemporâneos.

Palavras-chave: Novo Ensino Médio; Itinerários Formativos; Energias Renováveis; Biodiesel; Educação Interdisciplinar.

ABSTRACT

The reform of Brazilian secondary education, implemented by Law No. 13,415/2017, introduced the Formative Itineraries as a strategy for curricular flexibility, with the aim of making education more connected to students' interests and local realities. In the State of Mato Grosso, this restructuring faces challenges such as limited infrastructure, lack of teacher training, and unequal access, especially in public schools. However, in 2024, a new legislation, Law 14,945, changed the distribution of the workload from 3,000 hours to 2,400 hours for Basic General Education, two weekly Chemistry classes, and 600 hours for the Formative Itineraries, with a weekly in-depth study of Chemistry. This study aimed to investigate the application of the Formative Itineraries in the context of Mato Grosso and propose an interdisciplinary education focused on the study of energy, with an emphasis on biodiesel. The methodology adopted was qualitative, through bibliographic research in recent sources, between the years 2018 and 2024. Complemented by the development of a proposal for in-depth study articulated in the contents of Chemistry, Biology, Physics and Geography, using active methodologies to promote meaningful learning and student protagonism. The choice of biodiesel as the thematic axis is justified by the economic and environmental relevance of the topic in the region, as well as its potential for integration between theory and practice in teaching. It is concluded that the contextualization of the curriculum through in-depth itineraries aligned with the local reality can contribute to a more critical, engaged and connected education with contemporary challenges.

Keywords: New High School; Training Itineraries; Renewable Energies; Biodiesel; Interdisciplinary Education.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Proposta de itinerário de aprofundamento considerando temas relacionados à energia

23

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVOS	13
2.1 OBJETIVO GERAL	13
2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	13
3 METODOLOGIA.....	14
4 NOVO ENSINO MÉDIO E A BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR.....	15
4.1 ITINERÁRIOS FORMATIVOS E ITINERÁRIOS DE APROFUNDAMENTOS.....	15
4.2 ITINERÁRIOS DE APROFUNDAMENTO NO ESTADO DE MATO GROSSO.....	19
4.3 RELEVÂNCIA DA UTILIZAÇÃO DE TEMAS RELACIONADOS À ENERGIAS RENOVÁVEIS.....	20
5 PROPOSTA DE ITINERÁRIO DE APROFUNDAMENTO: ENERGIA BIODIESEL	22
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	25
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26

1 INTRODUÇÃO

A reforma do Ensino Médio brasileiro, formalizada pela Lei nº 13.415/2017, trouxe mudanças estruturais profundas no currículo dessa etapa da educação. Uma das principais alterações foi a obrigatoriedade de adoção da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para a Formação Geral Básica e a implementação dos Itinerários Formativos, que passaram a compor um novo eixo de organização curricular. Essas medidas visaram à construção de um ensino mais flexível, conectado aos interesses dos estudantes e às realidades locais (BRASIL, 2017).

Antes da reforma, o Ensino Médio possuía uma carga horária mínima de 2.400 horas, distribuídas ao longo de três anos. Com a nova Legislação, esse tempo foi ampliado para 3.000 horas, sendo 1.800 horas destinadas à Formação Geral Básica, obrigatória para todos os alunos, e 1.200 horas reservadas para os Itinerários Formativos, os quais devem possibilitar aprofundamentos em áreas escolhidas conforme os interesses dos estudantes. Esta reforma enfatiza a importância do protagonismo juvenil e a construção de projetos de vida (LIMA, CASAGRANDE; SILVA, 2022). Em 2024, uma nova Lei de número 14.945 (BRASIL, 2024) alterou a distribuição da carga horária de 3.000 horas, passando esta divisão ser de 2.400 horas destinadas à Formação Geral Básica, com duas aulas semanais de Química, e 600 horas para os Itinerários Formativos, com um aprofundamento semanal em Química.

Entretanto, é importante ressaltar que a efetivação destas propostas nas redes públicas tem esbarrado em alguns desafios, dentre os quais podem ser indicadas limitações estruturais das escolas, pouca formação continuada dos docentes e de políticas consistentes de orientação vocacional. Estes e outros fatores têm comprometido a efetividade dessas mudanças, especialmente em regiões com maior vulnerabilidade social. Conforme destacam Lima, Casagrande e Silva (2022), há um distanciamento entre as diretrizes normativas e as condições reais de funcionamento das escolas públicas. Além disso, fatores como infraestrutura precária, escassez de docentes qualificados e ausência de políticas efetivas de orientação comprometem a efetividade desse processo (ALMEIDA *et al.*, 2024).

No Estado de Mato Grosso, a reorganização curricular do Ensino Médio está orientada pelo Documento de Referência Curricular (DRC-MT), que procura alinhar as diretrizes da BNCC às especificidades socioeconômicas e ambientais da região (MATO GROSSO, 2020). Dentro dessa realidade, têm ganhado destaque os itinerários formativos voltados à área de Ciências da Natureza, com enfoque em temas como energias renováveis e, particularmente, o biodiesel, que é um combustível que dialoga diretamente com a matriz produtiva do Estado, fortemente marcada pela agroindústria.

Diante desse cenário, este Trabalho de Conclusão de Curso propõe uma organização curricular voltada ao estudo da energia, com ênfase no biodiesel. A proposta busca contribuir para a construção de práticas pedagógicas contextualizadas e significativas, almejando contribuir para a verificação da possibilidade de se estruturar o itinerário formativo de aprofundamento em energia e biodiesel, de modo integrado às demandas regionais e aos desafios educacionais enfrentados pelas escolas públicas de Mato Grosso.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVOS GERAIS

Compreender a reforma do Ensino Médio e desenvolver uma proposta de itinerário formativo de aprofundamento para o Ensino Médio, com ênfase nas Instituições do Estado de Mato Grosso.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar uma breve revisão sobre os Itinerários Formativos de aprofundamento em escolas do Estado de Mato Grosso do Ensino Médio;
- Reconhecer regras que regem esses itinerários;
- Fazer um levantamento bibliográfico para embasar uma proposta futura de produto educacional com a temática energia e biodiesel.

3 METODOLOGIA

Para desenvolver este Trabalho de Conclusão de Curso, optou-se por uma abordagem qualitativa, com foco em pesquisa bibliográfica. Essa escolha se deu pelo fato de que o objetivo principal foi analisar e compreender como os itinerários formativos de aprofundamento estão sendo organizados e aplicados no Ensino Médio, especialmente no contexto das escolas públicas do estado de Mato Grosso. A intenção foi investigar mais do que dados estatísticos: interpretar ideias, propostas e experiências relatadas em estudos já publicados.

A pesquisa bibliográfica foi feita a partir da leitura de livros, artigos acadêmicos, documentos legais e diretrizes curriculares – tanto em nível nacional, como a BNCC, quanto estadual, com destaque para o Documento de Referência Curricular de Mato Grosso (DRC-MT). Os materiais utilizados estavam disponíveis em bases como SciELO, Google Acadêmico, Portal CAPES e repositórios de universidades, priorizando publicações recentes, entre os anos de 2018 e 2024.

Além do levantamento teórico, este trabalho inclui uma sequência didática a ser empregada no âmbito do itinerário formativo com foco no estudo das energias renováveis, especialmente o biodiesel. A ideia surgiu a partir da observação de que essa temática está diretamente ligada à realidade econômica e ambiental de Mato Grosso, Estado com forte presença da agroindústria e grande potencial para a produção de biocombustíveis.

O itinerário proposto foi pensado de maneira interdisciplinar, integrando áreas como Química, Biologia, Física e Geografia. Para estruturá-la, foram definidos elementos básicos como carga horária, objetivos de aprendizagem, conteúdos, habilidades previstas na BNCC, sugestões metodológicas e formas de avaliação. Sempre que possível, foram priorizadas práticas que possam ser realizadas na própria escola, com os recursos disponíveis, valorizando o trabalho em grupo, a experimentação e o protagonismo dos estudantes.

O processo de construção dessa proposta foi feito com atenção à realidade concreta das escolas públicas e com o objetivo de contribuir para uma educação mais conectada ao território e à vida dos alunos.

4 NOVO ENSINO MÉDIO E A BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR

A implementação do Novo Ensino Médio (NEM) no Estado de Mato Grosso teve início em de 2017, em um contexto marcado pela experimentação e por certa ambiguidade normativa, o que resultou em uma adesão quase automática às diretrizes federais. Essa adoção facilitou a ampliação de algumas ações, tais como o fortalecimento das Escolas Plenas, instituições que funcionam em tempo integral, através de política de indução promovida pelo Ministério da Educação (BONAMINO; FERREIRA; MUYLAERT, 2022).

O NEM, como pontuado anteriormente neste texto, enfrenta desafios para ser implementado, pois há necessidade de adaptação curricular, formação docente apropriada voltada à nova estrutura e adaptação da infraestrutura escolar para as novas necessidades. Sem estas e outras ações, a implementação dos itinerários formativos de forma efetiva é prejudicada (BONAMINO; FERREIRA; MUYLAERT, 2022).

A BNCC é um documento que estabelece direitos de aprendizagens e desenvolvimentos essenciais para todos os estudantes brasileiros. As normas da BNCC são aplicadas exclusivamente para a educação escolar e seguem as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) da Educação Básica (BRASIL, 2018) e funcionam como base para a estruturação dos itinerários formativos. No Estado de Mato Grosso, esse documento foi adaptado pelo Documento de Referência Curricular (DRC-MT) com o intuito de aproximar os conteúdos escolares às especificidades regionais, como o perfil agroindustrial e as necessidades relacionadas à sustentabilidade (MATO GROSSO, 2022).

O enfoque da BNCC nas competências gerais, tais como pensamento crítico, argumentação, resolução de problemas e trabalho colaborativo, amplia o papel da escola na formação integral dos estudantes, exigindo propostas curriculares mais flexíveis e conectadas aos projetos de vida dos jovens. Nesse sentido, temas como energias renováveis e biocombustíveis, incluindo o biodiesel, ganham destaque por estarem diretamente relacionados ao contexto socioeconômico e ambiental do estado.

4.1 ITINERÁRIOS FORMATIVOS E ITINERÁRIOS DE APROFUNDAMENTO

Os Itinerários Formativos compreendem um conjunto de disciplinas e atividades através das quais os alunos têm a possibilidade de escolher para aprofundarem seus conhecimentos em áreas de interesse específicos ou em formação técnica e profissional (LIMA; CASAGRANDE; SILVA, 2022). Neste sentido, se apresentam como uma alternativa mais adaptável e personalizada ao currículo tradicional, auxiliando os estudantes a desenvolverem seus projetos

de vida e escolhas profissionais. Os Itinerários estão organizados em cinco áreas do conhecimento e representam a principal estratégia para flexibilização curricular no Novo Ensino Médio (ALMEIDA *et al.*, 2024). Importante salientar que cada rede de ensino tem autonomia para definir os itinerários que serão ofertados, considerando os recursos disponíveis e as vocações locais (BRASIL, 2020).

Em muitos estados, essa autonomia resultou em diferença entre escolas urbanas e rurais, com diferença significativa na oferta dos itinerários, sobretudo em razão da infraestrutura limitada e da escassez de profissionais qualificados (BONAMINO; FERREIRA; MUYLAERT, 2022). Esta diferença, se consideramos as particularidades de cada local, é algo importante e que deve ser valorizado, pois é fundamental adaptar as ações desenvolvidas às distintas realidades. Porém, quando a diferença ocorre por falta de infraestrutura necessária ou de corpo docente preparado para implementar de uma determinada proposta, há prejuízo para estes estudantes, limita suas possibilidades e ressalta algumas diferenças significativas de implementação dos Itinerários Formativos no Novo Ensino Médio entre as escolas públicas e particulares.

Na rede pública, especialmente a estadual, a oferta desses percursos formativos está condicionada à disponibilidade de infraestrutura, recursos humanos e organização curricular centralizada. Em muitos casos, os estudantes não conseguem exercer uma escolha real, visto que apenas um ou dois itinerários são oferecidos por escola, o que restringe a personalização do percurso educativo. Já nas escolas particulares, observa-se maior flexibilidade na estruturação dos itinerários, com opções mais diversificadas e adaptadas ao perfil dos alunos. Essas instituições contam com infraestrutura mais robusta, o que facilita a integração de atividades voltadas à preparação para o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e ao ingresso no ensino superior. Enquanto a rede pública busca equilibrar formação cidadã e inserção no mundo do trabalho, a privada tende a priorizar a formação acadêmica e o desempenho em avaliações externas. Essa aproximação entre educação e o contexto local pode favorecer o desenvolvimento de competências relevantes para o mundo do trabalho, ao mesmo tempo em que promove uma formação contextualizada (LIMA; CASAGRANDE; SILVA, 2022). No Estado de Mato Grosso, considerando-se a potencialidade da agroindústria e de indústrias que contribuem para a oferta de fontes de energias renováveis, os itinerários formativos que contemplem estes temas podem auxiliar no alinhamento do currículo às potencialidades regionais.

Uma das justificativas para a alteração no currículo do Ensino Médio seria permitir ao aluno a escolha pelos Itinerários Formativos que fossem mais adequados ao seu perfil. Esta

opção feita pelos estudantes, embora seria desejável que ocorresse de forma consciente e que correspondesse à opção que mais lhe acomodaria, exige orientação educacional e suporte qualificado. A carência de políticas robustas para estas orientações pode transformar esse processo em algo excludente, reforçando ainda mais desigualdades já existentes (BONAMINO; FERREIRA; MUYLAERT, 2022).

No núcleo dos Itinerários Formativos, estão os itinerários de aprofundamento, que constituem disciplinas que ajudam a aprofundar as aprendizagens nas diversas áreas de conhecimento. Os itinerários são voltados para o desenvolvimento de competências específicas a partir dos eixos estruturantes da BNCC: investigação científica, processos criativos, mediação sociocultural e empreendedorismo (TOLEDO *et al.*, 2022). No campo das Ciências da Natureza alguns itinerários de aprofundamentos abordam as possibilidades de fontes de energia, tais como energia solar, hídrica, eólica e os biocombustíveis. Incluído neste último tema, o biodiesel exerce papel de destaque, pois é um exemplo de biocombustível derivado de fontes renováveis e há algum tempo adicionado obrigatoriamente ao diesel de petróleo (FRIEDRICH, 2019).

No Brasil, o biodiesel começou a ganhar relevância como alternativa energética a partir da década de 1970, diante da instabilidade no fornecimento internacional de petróleo. Uma das teorias relacionadas ao desenvolvimento do biodiesel indica que ocorreu em 1977 através do engenheiro químico e professor da Universidade Federal do Ceará (UFC), professor Expedito José de Sá Parente, tornando o Brasil pioneiro em pesquisas envolvendo biodiesel (PALLOTA, 2022). Em 2004, o lançamento do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB) marcou o início de políticas públicas voltadas à produção nacional, com incentivo ao uso de matérias-primas agrícolas, como o óleo de soja. Nesse contexto, destaca-se o desempenho de Mato Grosso, que em 2020 alcançou 494,5 milhões de litros de biodiesel produzidos, superando o Rio Grande do Sul, que ocupou a segunda posição com 441,3 milhões de litros. Essa liderança mato-grossense está relacionada à elevada disponibilidade de oleaginosas, favorecida pela infraestrutura agroindustrial do estado e por sua extensa área cultivada (VIEIRA; RIBEIRO, 2022). Esse protagonismo de Mato Grosso na produção de biocombustíveis se concretiza por meio da atuação de importantes empresas do setor, que operam unidades industriais estrategicamente distribuídas pelo estado.

Empresas de destaque na cadeia de biocombustíveis em Mato Grosso incluem a AMAGGI, cuja unidade localizada em Lucas do Rio Verde possui capacidade instalada de 338 mil m³ de biodiesel por ano, utilizando óleo de soja degomado como matéria-prima. Em Rondonópolis, atuam as multinacionais Bunge e COFCO, com unidades industriais dedicadas ao esmagamento de grãos e à produção de biodiesel, promovendo uma cadeia produtiva

integrada (ABIOVE, 2024). Soma-se a essas iniciativas a atuação da Inpasa, especializada na produção de etanol de milho. Conforme reportagem da Forbes Brasil (2024), a planta da empresa em Sinop (MT), que teve sua expansão concluída em 2024, pode ser considerada a maior unidade produtora do mundo de biocombustível à base de cereais, com capacidade para produzir 2,1 bilhões de litros de etanol por ano, além de gerar subprodutos como farelo DDGs, óleo vegetal e bioeletricidade. A presença dessas empresas reforça o papel estratégico de Mato Grosso na matriz energética brasileira, impulsionando o desenvolvimento regional e a consolidação de uma economia agroindustrial sustentável.

Diante deste cenário, a inserção do tema na proposta didática permite a contextualização de conteúdos técnicos específicos e para a construção de uma consciência crítica sobre o papel da ciência na sociedade (TOLEDO *et al.*, 2022). Já foi observado que projetos que envolvem a produção de biodiesel em ambientes escolares representam uma forma concreta de conectar os conteúdos escolares às vivências dos estudantes, promovendo o protagonismo estudantil e o engajamento com questões ambientais (DUARTE *et al.*, 2022).

A estrutura dos itinerários formativos segue os cinco grandes campos do conhecimento definidos pela BNCC: Linguagens, Matemática, Ciências da Natureza, Ciências Humanas e Formação Técnica e Profissional. A partir dessas áreas, cada escola propõe trilhas específicas, considerando as necessidades da comunidade escolar (BRASIL, 2020). No Estado de Mato Grosso, o DRC-MT organiza os itinerários de aprofundamento com base nos recursos disponíveis em cada escola, na formação dos docentes que lecionam nas mesmas e nas demandas regionais. Temáticas como biodiesel, sustentabilidade e inovação tecnológica no agronegócio são incorporadas ao currículo como forma de contextualizar o ensino e promover uma formação crítica e técnica.

Os recursos disponíveis em cada Instituição, assim como as oportunidades de formações específicas dos docentes para a implementação dos itinerários formativos de aprofundamentos delimita as possibilidades e ressalta inúmeros desafios (BONAMINO; FERREIRA; MUYLAERT, 2022). Tais limitações se acentuam em regiões afastadas dos centros urbanos, onde a oferta de itinerários é mais restrita, comprometendo a equidade do processo educativo. Para que os itinerários cumpram seu papel formativo, é necessário garantir investimentos contínuos e avaliações sistemáticas das práticas pedagógicas.

4.2 ITINERÁRIOS DE APROFUNDAMENTO NO ESTADO DE MATO GROSSO

Como indicado anteriormente, os itinerários de aprofundamento, são definidas por cada escola, considerando as disponibilidades e necessidades da comunidade escolar (BRASIL, 2020). No Estado de Mato Grosso, o Documento de Referência Curricular (DRC-MT) organiza esses itinerários com base nos recursos existentes em cada escola, na formação dos seus docentes e nas demandas regionais. Temáticas como biodiesel, sustentabilidade e inovação tecnológica no agronegócio são incorporadas ao currículo como forma de contextualizar o ensino e promover uma formação crítica e técnica.

A Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso (SEDUC-MT) estabeleceu critérios específicos para a seleção dos itinerários de aprofundamento, considerando as características socioeconômicas e ambientais regionais. Nesse contexto, os itinerários voltados às energias renováveis vêm ganhando destaque, especialmente por sua relação com a matriz energética estadual e com as possibilidades de formação técnica em áreas estratégicas (MATO GROSSO, 2022).

Iniciativas como o itinerário "Energias Renováveis: Expectativa – Energia Fotovoltaica, Realidade – Usinas Hidrelétricas" exemplificam uma abordagem pedagógica voltada ao desenvolvimento sustentável. Essa proposta promove a interdisciplinaridade ao incentivar o diálogo entre os estudantes e as transformações socioambientais em curso, permitindo sua participação ativa em discussões públicas e processos decisórios relacionados ao meio ambiente (TOLEDO *et al.*, 2022).

Dessa maneira, a implementação dos itinerários formativos de aprofundamento em Mato Grosso está fundamentada tanto na legislação nacional quanto nas normativas estaduais, que adaptam as diretrizes da BNCC ao contexto local. A Lei nº 13.415/2017, que reformulou o Ensino Médio, introduziu os Itinerários Formativos como ferramenta de flexibilização curricular, garantindo aos estados autonomia para a definição de suas prioridades educacionais (BRASIL, 2020).

No âmbito estadual, o DRC-MT organiza o currículo em duas partes: a Formação Geral Básica comum a todos os estudantes e os Itinerários Formativos, que contemplam os itinerários de aprofundamentos. Esse documento destaca a importância de contextualizar os conteúdos escolares às realidades regionais, valorizando temáticas como a agroindústria e a sustentabilidade ambiental (MATO GROSSO, 2022).

Podem-se apresentar alguns dos itinerários formativos de aprofundamento ofertadas nas escolas públicas de Mato Grosso e que refletem a diversidade ecológica, econômica e social do estado. Entre as principais opções, destacam-se:

- **Sustentabilidade e Energias Renováveis:** Com foco na produção de biocombustíveis, como o biodiesel, essa trilha explora sua relevância para o desenvolvimento econômico e energético local.
- **Tecnologias na Agroindústria:** Articulada à importância da agropecuária no estado, essa trilha aborda práticas sustentáveis, inovações tecnológicas e os impactos ambientais da produção agrícola.
- **Ciências Humanas e Preservação Ambiental:** Integra conteúdos de Geografia, História e Sociologia, incentivando discussões sobre conflitos ambientais, preservação dos biomas e justiça social.
- **Formação Técnica e Profissional:** Inclui cursos técnicos em áreas como logística, tecnologia da informação e gestão, ampliando as possibilidades de inserção no mundo do trabalho.
- **Formação Técnica e Profissional:** Diversas escolas têm ofertado trilhas voltadas à formação técnica, como cursos em logística, tecnologia da informação e gestão.

4.3 RELEVÂNCIA DA UTILIZAÇÃO DE TEMAS RELACIONADOS À ENERGIAS RENOVÁVEIS

A energia exerce papel central no desenvolvimento das sociedades contemporâneas, sendo essencial para a modernização e a qualidade de vida. No entanto, o uso intensivo de fontes fósseis tem gerado impactos ambientais severos, como o aumento da emissão de gases de efeito estufa e a intensificação das mudanças climáticas. Diante desse cenário, inserir o debate sobre energia no ambiente escolar contribui para a formação de cidadãos conscientes e críticos em relação aos desafios energéticos atuais (FERREIRA ALVES COSTA *et al.*, 2024).

A substituição progressiva de combustíveis fósseis por fontes renováveis, como o biogás e o biodiesel, é uma das estratégias mais promissoras para mitigar os danos ambientais. A abordagem dessa temática nas escolas permite conectar os conteúdos das Ciências da Natureza às questões socioambientais locais e globais, promovendo uma aprendizagem significativa (DUARTE *et al.*, 2022). Em estados como Mato Grosso, grande produtor de soja, o ensino sobre biodiesel pode gerar reflexões sobre economia regional, sustentabilidade e inovação tecnológica (LAZAROTTO *et al.*, 2022).

A Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU), por meio dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), atribui à educação um papel estratégico na promoção de sociedades mais justas e ambientalmente equilibradas. Segundo Lazarotto *et al.* (2022), o investimento em tecnologias limpas, como a produção de biocombustíveis, contribui para a redução de emissões e para o incentivo a práticas agrícolas sustentáveis.

No contexto escolar, o tema da sustentabilidade deve ser abordado de forma integrada, articulando teoria e prática. A utilização de resíduos na geração de energia, como no caso do biogás, exemplifica como a educação pode fomentar a consciência ecológica e o reaproveitamento de materiais (DUARTE *et al.*, 2022). A contextualização desses conteúdos favorece a construção de um conhecimento mais crítico e conectado com os desafios da contemporaneidade.

Diante do exposto, o biodiesel se apresenta como um tema interessante para ser utilizado, pois é presente na matriz energética brasileira e ser sintetizado a partir de matérias-primas renováveis. Este biocombustível é produzido a partir da reação de transesterificação de óleos vegetais ou gorduras animais, caracterizando-se por ser uma alternativa de menor impacto ambiental em relação aos combustíveis fósseis. Além de contribuir para a redução da poluição, a produção de biodiesel pode estimular o desenvolvimento econômico em regiões agrícolas, como é o caso de Mato Grosso (LAZAROTTO *et al.*, 2022).

A inclusão do tema no currículo do Ensino Médio fortalece a contextualização dos conteúdos de Química, Biologia e Geografia, permitindo aos estudantes compreenderem a interface entre ciência, tecnologia e sociedade. Conforme ressaltam Almeida *et al.* (2024), os itinerários formativos devem estar ancorados na realidade dos alunos, promovendo o aprofundamento de temas com relevância social e regional. Nesse sentido, o ensino sobre o biodiesel se revela uma estratégia potente para promover uma educação interdisciplinar, crítica e transformadora.

5 PROPOSTA DE ITINERÁRIO DE APROFUNDAMENTO: ENERGIA E BIODIESEL

Com base na revisão teórica e nas diretrizes da SEDUC-MT, foi elaborada uma proposta de aprofundamento na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, com foco na temática da energia e na produção do biodiesel. A escolha dessa abordagem fundamenta-se na relevância educacional, ambiental e econômica do tema, sobretudo em um estado produtor de matérias-primas vegetais como Mato Grosso.

O trabalho de Friedrich (2019) evidencia o potencial da produção de biodiesel em ambiente escolar como estratégia para promover a aprendizagem ativa e despertar o interesse científico dos estudantes. Essa experiência inspira a presente proposta, que articula conhecimento teórico, prática experimental e consciência socioambiental.

Dessa forma, o Quadro 1 apresenta a proposta de aprofundamento fundamentada com os temas energia e biodiesel.

Quadro 1. Proposta de itinerário de Aprofundamento considerando temas relacionados à energia.

Itens	Proposta de Aprofundamento
Título do Itinerário	Itinerário Formativo de aprofundamento voltada ao estudo de energia: o Biodiesel.
Carga Horária Estimada	40 horas divididas em 10 encontros de 4 horas cada. (podendo ser ajustada conforme o calendário escolar)
Objetivo Geral	Compreender os processos de produção e utilização do biodiesel como fonte de energia renovável, analisando suas implicações ambientais, econômicas e sociais por meio de atividades investigativas, experimentais e interdisciplinares.
Objetivos Específicos	Identificar os principais tipos de fontes de energia, com ênfase nas renováveis; Pesquisar sobre o processo de obtenção do biodiesel a partir de diferentes matérias-primas; Comparar os impactos ambientais dos combustíveis fósseis e renováveis; Desenvolver práticas experimentais de produção de biodiesel em ambiente escolar; Refletir sobre a viabilidade do uso de biocombustíveis no contexto regional.
Habilidades da BNCC Envolvidas	(EM13CNT103) Avaliar propostas e iniciativas que visem à produção de energia limpa e ao uso sustentável dos recursos naturais; (EM13CNT204) Analisar transformações químicas envolvidas em processos industriais e cotidianos, considerando seus impactos sociais e ambientais; (EM13CNT301) Compreender o papel da ciência e da tecnologia na transformação da sociedade e na preservação do meio ambiente.
Temas e Conteúdos	Tipos de energia: renováveis e não renováveis; Reações químicas de transesterificação; Propriedades físico-químicas do biodiesel; Impactos ambientais e sociais da matriz energética; Sustentabilidade e inovação tecnológica; Políticas públicas de incentivo aos biocombustíveis.
Metodologias Ativas Sugeridas	Aulas investigativas e interdisciplinares: com uso de textos, vídeos e debates; Práticas experimentais: produção de biodiesel em laboratório, testes com diferentes óleos vegetais; Estudos de caso regionais: análise de dados sobre produção de soja e uso de óleo residual; Projeto integrador: elaboração de uma campanha de conscientização sobre energia renovável; Relato de experiências e portfólios: como formas de avaliação processual e formativa.
Avaliação	A avaliação será contínua, com base no envolvimento dos estudantes, na participação em discussões, na realização das práticas experimentais, na entrega de relatórios e no desenvolvimento de projetos. Serão valorizadas atitudes como cooperação, curiosidade científica, criatividade e compromisso com a sustentabilidade.

Fonte: Elaborado pelo autor

As informações presentes no Quadro 1 foram organizadas de forma que a proposta possa integrar os componentes curriculares de Química, Biologia, Física e Geografia, promovendo a interdisciplinaridade e o desenvolvimento de competências científicas, investigativas e críticas.

Além disso, o itinerário ainda permite diálogo com as Ciências Humanas, ao abordar os impactos sociais e ambientais das matrizes energéticas.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante este trabalho, foi possível compreender com mais clareza a reforma do Ensino Médio, especialmente quanto à ampliação da autonomia estudantil proporcionada pelos Itinerários formativos, que oferece aos estudantes a chance de escolher o que querem aprofundar. Porém, ao analisar a realidade das escolas públicas de Mato Grosso, fica evidente que ainda há muitos obstáculos que dificultam essa mudança acontecer de fato. Faltam estrutura, formação adequada para os professores e apoio para que os estudantes possam fazer escolhas conscientes. A ideia dos Itinerários Formativos é interessante, mas, sem as condições necessárias, ela acaba não alcançando todos os alunos da forma como foi pensada.

Foi com esse olhar que a proposta de um aprofundamento foi construída com foco no biodiesel. Esse tema foi escolhido por fazer parte da realidade do estado, que tem uma forte ligação com o agronegócio e a produção de energia. Além disso, o assunto permite integrar várias disciplinas, como Química, Biologia, Física e Geografia, de um jeito mais conectado com o dia a dia dos alunos.

Essa organização curricular busca ir além dos conteúdos tradicionais. Ela propõe atividades práticas, reflexões sobre o meio ambiente e discussões sobre o futuro energético da região. A ideia é tornar o aprendizado mais próximo da vida dos estudantes, ajudando-os a enxergar o sentido daquilo que estão estudando.

Esse trabalho não tem a intenção de resolver todos os problemas do ensino, mas sim de compreender e tentar apresentar uma sugestão que pode ser adaptada, testada e melhorada, sempre com a participação de quem vive a escola no dia a dia. Para que ideias como essa se concretizem, é importante que haja mais diálogo entre as escolas, as universidades e a comunidade. A construção de uma educação mais justa, conectada com o território e que valorize os saberes locais depende desse trabalho coletivo.

REFERÊNCIAS

- ABIOVE. *Amaggi recebe primeiros caminhões movidos a B100 na fábrica da Scania. Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais*, 2024. Disponível em: <https://abiove.org.br/amaggi-recebe-primeiros-caminhoes-movidos-a-b100-na-fabrica-da-scania/>. Acesso em: 14 maio 2025.
- ABIOVE. *Delegação da indústria de óleos vegetais da Índia no Brasil visita unidades da COFCO e Bunge em Rondonópolis-MT. Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais*, 2024. Disponível em: <https://abiove.org.br/delegacao-da-industria-de-oleos-vegetais-da-india-no-brasil/>. Acesso em: 14 maio 2025.
- ALMEIDA, Ricardo Santos de *et al.* *Itinerários formativos no novo ensino médio e os desafios para a educação no Brasil. IOSR Journal of Humanities and Social Science*, [S.l.], v. 29, n. 3, p. 37-42, mar. 2024. DOI: 10.9790/0837-2903043742. Disponível em: <https://www.iosrjournals.org/iosr-jhss/papers/Vol.29-Issue3/Series-4/F2903043742.pdf>. Acesso em: 3 maio 2025.
- BONAMINO, A.; FERREIRA, N. M.; MUYLAERT, N. *Aspectos iniciais da implementação do Novo Ensino Médio no estado de Mato Grosso. Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação, Araraquara*, v. 17, n. esp. 3, p. 2254-2272, nov. 2022. DOI: 10.21723/riaee.v17iesp.3.16620.
- BRASIL. *Lei n.º 14.945, de 31 de julho de 2024: altera a Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996, e define diretrizes para o ensino médio. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 31 jul. 2024. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2024/lei-14945-31-julho-2024-796017-publicacaooriginal-172512-pl.html>. Acesso em: 04 maio 2025.*
- BRASIL. *Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 23 abr. 2025.*
- BRASIL. *Ministério da Educação. Documento de Referência Curricular para Mato Grosso (DRC-MT/EM). 2020. Disponível em: <https://sites.google.com/view/novo-ensino-medio-mt/vers%C3%A3o-preliminar-drc-mt-em>. Acesso em: 2 abr. 2025.*
- CASAGRANDE, Ana Lara; GONÇALVES DE LIMA, Waleska; MACIEL, Cristiano. *Reordenamento curricular do ensino médio no estado de Mato Grosso. Revista Teias*, [s. l.], v. 25, n. 79, 27 nov. 2024. DOI 10.12957/teias.2024.84815. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/revistateias/article/view/84815>. Acesso em: 3 maio 2025.
- DUARTE, Victória Huch; VALENTINI, Marlon; SANTOS, Gabriel Borges dos; NADALETTI, Willian Cezar; VIEIRA, Bruno Muller. *Biocombustíveis: uma revisão sobre o panorama histórico, produção e aplicações do biogás. Revista Ambientale, Universidade Estadual de Alagoas*, v. 14, n. 2, 2022. DOI: 10.48180/ambientale.v14i2.371.
- FERREIRA ALVES COSTA, Felipe; MANFREDINI CERQUEIRA, Gustavo; RAMOS DE OLIVEIRA, Muriel; COSTA DE OLIVEIRA BOTAN, Maria. *Evolução do Biodiesel nos Últimos 10 Anos - Uma Revisão de Literatura. Engineering & Technology Scientific*

Journal, [s. l.], v. 1, n. 1, 2 fev. 2024a. DOI 10.55977/etsjournal.v01i01.e024003. Disponível em: <https://etsjournal.org/etsj/article/view/19>. Acesso em: 3 maio 2025.

FORBES. *Inpasa começa a operar em Mato Grosso a maior usina de etanol do mundo*. Forbes Brasil, 08 out. 2024. Disponível em: <https://forbes.com.br/forbesagro/2024/10/inpasa-comeca-a-operar-em-mato-grosso-a-maior-usina-de-etanol-do-mundo/>. Acesso em: 14 maio 2025.

FRIEDRICH, Leandro. *Contextualização do biodiesel na aprendizagem de funções orgânicas e reações de transesterificação na disciplina de Química*. 2019. 74 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional – PROFQUI) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2019.

G1 MT. *Estudantes de 62 escolas estaduais devem escolher trilha de aprofundamento de matéria na matrícula; confira lista*. G1, 8 jan. 2022. Disponível em: <https://g1.globo.com/mt/mato-grosso/noticia/2022/01/08/estudantes-de-62-escolas-estaduais-devem-escolher-trilha-de-aprofundamento-de-materia-na-matricula-confira-lista.ghtml>. Acesso em: 23 abr. 2025.

GONÇALVES, Tais; NASCIMENTO, Renata; PEREIRA, Guilherme. **A prática pedagógica em temas ambientais no Ensino Médio**. In: MELO, Júlio Onésio Ferreira (Org.). *Ciências Agrárias: o avanço da ciência no Brasil*. Guarujá, SP: Editora Científica Digital, 2022. v. 3, p. 29–37. DOI: 10.37885/978-65-5360-092-8.

HEINRICHS, Marcelo Martin; SILVA, Arleide Rosa da. *Fatores condicionantes da atuação docente na implementação das trilhas de aprofundamento do Novo Ensino Médio*. **Revista Gestão e Secretariado (GeSec)**, São Paulo, v. 14, n. 10, p. 18727–18743, 2023. DOI: 10.7769/gesec.v14i10.3071.

LAZAROTTO, L. L. T.; SCHNEID, C. C.; OSTI, R. Z.; CALAND, L. B.; SILVEIRA, E. L. C. *Biodiesel: Indicadores de produção, matérias-primas e síntese*. In: PIRES, A. P.; BOTAN, É.; FAGUNDES, F. N.; ROSINKE, P. (Org.). *Ciências da Natureza e Matemática: Relatos de Ensino, Pesquisa e Extensão – Volume 4*. Cuiabá: Fundação UNISELVA, 2022. p. 256–258

LIMA, Fabiola Gonçalves De; CASAGRANDE, Ana Lara; SILVA, Danilo Garcia Da. *O novo Ensino Médio e BNCC: o estado de Mato Grosso em foco*. **Olhar de Professor**, [s. l.], v. 25, p. 1–25, 6 dez. 2022. DOI 10.5212/OlharProfr.v.25.20331.049. Disponível em: <https://revistas.uepg.br/index.php/olhardeprofessor/article/view/20331>. Acesso em: 3 maio 2025.

MATO GROSSO. *Conselho Estadual de Educação. Resolução Normativa n.º 009/2023/CEE-MT: estabelece normas para a Educação Básica no Sistema Estadual de Ensino e dá outras providências*. Diário Oficial do Estado de Mato Grosso, Cuiabá, n. 28.963, p. 45–55, 31 maio 2023.

MATO GROSSO. *Governo do Estado. Decreto n.º 1.497, de 10 de outubro de 2022: dispõe sobre o Programa Educação – 10 Anos, no âmbito do Estado de Mato Grosso*. Diário Oficial do Estado de Mato Grosso, Cuiabá, 10 out. 2022.

MATO GROSSO. *Secretaria de Estado de Educação. Estudantes de 62 escolas estaduais devem escolher a trilha de aprofundamento no ato da matrícula*. SEDUC, 7 jan. 2022.

Disponível em: <https://www3.seduc.mt.gov.br/-/18734741-estudantes-de-62-escolas-estaduais-devem-escolher-a-trilha-de-aprofundamento-no-ato-da-matricula>. Acesso em: 23 abril. 2025.

MATO GROSSO. *Secretaria de Estado de Educação. Novo Ensino Médio será implementado em 525 escolas da rede estadual este ano. SEDUC*, 12 jan. 2022. Disponível em: <https://www3.seduc.mt.gov.br/-/18750092-novo-ensino-medio-sera-implementado-em-525-escolas-da-rede-estadual-este-ano>. Acesso em: 23 abr. 2025.

NASCIMENTO, Tassio Lessa do; MACIEL, Maria Aparecida Medeiros; GURGEL, Hellen Elisia de Souza; RIOS, Maria Alexandra de Sousa; BERTINI, Luciana Medeiros. *O biodiesel na matriz energética brasileira: da sua inserção aos dias atuais. Revista Principia*, João Pessoa, v. 60, n. 2, p. 593–609, 2023. DOI: 10.18265/1517-0306a2021id6316.

PALLOTTA, J.; HORIZONTE-SP, N. *Biodiesel e seu impacto na economia brasileira*. Trabalho de Iniciação Científica, Faculdade Santa Rita, Novo Horizonte, SC, 2022.

TEIXEIRA, Juliano; FERREIRA, Larissa; BRANCO, Carla. *Educação científica e trajetórias profissionais: percepções dos estudantes*. In: MELO, Júlio Onésio Ferreira (Org.). *Ciências Agrárias: o avanço da ciência no Brasil*. Guarujá, SP: Editora Científica Digital, 2022. v. 3, p. 110–118. DOI: 10.37885/978-65-5360-092-8.

TOLEDO, Cibele Aparecida Martins de; SILVA, Israel de Freitas; PEDROSA, Jaíra da Cunha; GOMES, Kelson Dias; MATOS, Michael Monteiro; FRAGA, Wellington Rodrigues. *Energias renováveis: expectativa – energia fotovoltaica (solar), realidade – usinas hidrelétricas*. Palmas: Secretaria da Educação do Estado do Tocantins, [2022?]. 400 h/a. Disponível em: <https://central.to.gov.br/download/288867>. Acesso em: 4 maio 2025.

VIEIRA, A. N. C.; RIBEIRO, A. R. A competitividade entre a cultura da soja e do girassol para utilização na produção de biodiesel em Mato Grosso. *Revista Estudos e Pesquisas em Administração, Rondonópolis-MT*, v. 6, n. 3, p. 28–52, set./dez. 2022. DOI: <https://doi.org/10.30781/repad.v6i3.14314>.