



A temática interdisciplinar entre química, física e biologia nos livros didáticos do ensino médio

Lívia Fernandes da Silva¹; Lidiane Amorim da Silva²; Ana Paula Rodrigues³

Como Citar:

LÍVIA, Fernandes da Silva; SILVA, Lidiane Amorim da; RODRIGUES, Ana Paula. A temática interdisciplinar entre química, física e biologia nos livros didáticos do ensino médio. Revista Sociedade Científica, vol. 7, n. 1, p.18-30, 2024.

<https://doi.org/10.61411/rsc202419317>

DOI: [10.61411/rsc202419317](https://doi.org/10.61411/rsc202419317)

Área do conhecimento: Ciências Naturais

Palavras-chaves: Química, Física, Biologia, Interdisciplinaridade

Publicado: 30 de dezembro de 2023

Resumo

A pesquisa visa uma análise dos principais temas entre as três áreas de conhecimento, fazendo com que o ensino/aprendizagem proporcione uma ampla relação interdisciplinar com a realidade dos discentes. A divisão contextual de cada componente curricular integra diferentes assuntos, estabelecendo os seguintes objetivos: analisar os PCN com os temas estruturados, investigar a situação atual da interdisciplinaridade entre o ensino de Química é Física, Química é Biologia, Física é Biologia, nos livros didáticos da 1ª, 2ª e 3ª série do ensino médio. Os temas estruturados é uma proposta que pode ser trabalhado de acordo com a necessidade dos alunos, selecionando de forma significativa os conteúdos, atribuindo condições de aprendizagem com o desenvolvimento de competências.

Abstract

The research aims at an analysis of the main themes among the three areas of knowledge, making teaching/learning provide a broad interdisciplinary relationship with the students' reality. The contextual division of each curricular component integrates different disciplines, establishing the following objectives: to analyze the PCN with the themes treated, to investigate the current situation of interdisciplinarity between the teaching of Chemistry is Physics, Chemistry is Biology, Physics is Biology, in the didactic books of the 1st, 2nd and 3rd grades of high school. The structured themes is a proposal that can be worked on according to the needs of the students, significantly selecting the contents, assigning learning conditions with the development of skills.

¹Especialista em Ensino de Ciências pela Faculdade Dom Alberto, Santa Cruz do Sul, Brasil. Atualmente é docente da SEDUC – GO. ✉

²Mestre em Química pela Universidade Federal do Tocantins, Gurupi, Brasil. Atualmente é docente da Secretária Municipal de Educação – PA

³Docente da Faculdade Dom Alberto, Santa Cruz do Sul, Brasil



1. Introdução

A escola tem como tarefa ensinar os conceitos epistemológicos, aplicando os procedimentos da teoria do conhecimento científico. O objetivo é superar as dificuldades da didática tradicional e da psicologia pedagógica mediante as práticas metodológicas. As mudanças no ensino ocorrem desde o início da educação escolar, é um momento que envolve o discente com suas devidas obrigações e atividades curriculares, na estruturação de conteúdos e na formação de conceitos para seu desenvolvimento, fazendo com que o educando assimile conhecimentos no processo de crescimento [7].

A contextualização explica as características precedentes do determinado assunto, é considerada necessária para construção de atitudes e habilidades dos alunos, fazendo com que o ensino/aprendizagem proporcione um conhecimento amplo, relacionando a interdisciplinaridade como articuladora na prática reflexiva, com as realidades do indivíduo no processo de socialização. As características variadas e peculiares, o rompimento da visão fragmentada do atual sistema de ensino é de fato de extrema importância no cenário educacional [11].

A influência da escola nova, valoriza a participação ativa do aluno no processo de aprendizagem, por isso o ensino de ciências é fundamental para que o discente individualmente observe um fato, identifica problemas, levanta hipóteses e tira conclusões. Para uma melhor transmissão do saber científico, as atividades experimentais passaram a ter importância conceitual, fazendo parte nos projetos de curso e formação de professores. Onde nos anos 70 foram questionados a abordagem e organização dos conteúdos, que tem um importante desafio didático na área interdisciplinar de Biologia, Física, Química e Geociências [12].

A divisão contextual de cada disciplina é uma prática necessária para a organização das escolas e do ensino, integra diferentes temas e assuntos proposto de acordo com a ementa curricular. O que antes era abordado de modo geral no ensino



fundamental, passa a ser de forma fragmentada distribuída em Química, Física e Biologia no ensino médio. A abordagem interdisciplinar só acontece quando os conteúdos das disciplinas se relacionam para a ampla compreensão de um tema estudado.

O presente estudo estabelece os seguintes objetivos: analisar a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) com os temas estruturados, investigar a situação atual da interdisciplinaridade no ensino de Química, Biologia e Física, dos conteúdos nos livros didáticos da 1^a, 2^a e 3^a série do ensino médio.

2. Referencial teórico

O docente tem um papel fundamental na formação e no desenvolvimento do discente enquanto indivíduo e membro da sociedade, proporcionando para ele experiências que vão além do âmbito intelectual. Onde deve existir uma relação de cooperação, de respeito e de crescimento, levando em consideração o aluno como um sujeito participativo e ativo na construção de conhecimento. No entanto, o professor deve ser inteligível de suas intenções de ensino, dando-lhes aos discentes suporte para que eles tenham condições para resolverem as atividades, tornando-os conscientes e envolvidos no próprio processo de aprender.

Elaborar uma visão ampla a respeito das temáticas permite complementar os saberes e descrever uma conjuntura do objeto a ser estudado. Aplicando a integração entre áreas diferentes do conhecimento de maneira a instituir uma relação entre temas. Essa interdisciplinaridade é como a articulação entre o ensinar e o aprender, compreendida como formulação teórica que auxilia os educadores e as escolas em termos de currículo, métodos, conteúdos, avaliação e nas formas de organização do trabalho pedagógico [18].



A Interdisciplinaridade pode ser definida como a junção de disciplinas, que conduz a construção denominada saberes interdisciplinares. A organização de tais saberes tem como alicerce o cerne do conhecimento científico do ato de formar professores, tais que a estrutura das disciplinas, sua organização e dinâmica, compõem de forma conceitual, a comunicação dos saberes a serem desenvolvidos [2].

Entretanto, a Ciência da natureza é ampla, e estuda objetos, substâncias, espécies, sistemas, fenômenos e processos. Apresentando nos currículos e ementas uma infinidade de conceitos, que podem ser trabalhados de diversas maneiras em sala de aula. O professor como mediador do processo de ensino, deve estimular situações e buscar novos instrumentos que propiciem a aprendizagem dos conceitos ainda não elaborados na estrutura cognitiva do discente. Deve-se proporcionar um ambiente fértil e fazer com que os discentes reflitam e formem suas próprias opiniões, sobre os temas abordados de cada componente curricular, em que a Química, Biologia e Física apresenta uma temática interligada.

No final do século, a Química foi transformada na grande vilã por possuir substâncias que poluem o ar, a água e o solo. Imprescindível para indústria, conta com aplicações positivas no sistema de produção, agricultura e eficácia no tratamento de efluentes. Quanto ao ensino, implica a compreensão das transformações Químicas que ocorre no mundo físico de forma ampla, enfatizando as propriedades periódicas como os conteúdos mais abordados no ensino médio, estudando as correlações dos assuntos envolvidos, exemplificando elementos relacionados no setor industrial, mesmo sendo pouco citados no aprendizado [16].

A Física concede a elaboração de modelos de evolução cósmica, investiga os mistérios do mundo que compõem a matéria através das partículas submicroscópicas, desenvolve novas fontes de energia e cria novos materiais, produtos e tecnologias. O ensino apresenta conceitos, leis e fórmulas, desconjuntada da realidade dos alunos e



professores, favorecendo a teoria e a abstração, da ênfase na utilização de fórmulas artificiais, desprezando do sistema de comunicação matemática, atribuindo a repetição de exercício de forma a obter resultados, enfatizando o aprendizado de forma mecânica ou memorização e não pelas competências adquiridas [16].

O fenômeno vida é um conceito de estudo da Biologia, se caracteriza no grau de uma célula de um indivíduo ou organismos no seu meio, pode ser definido as diferentes formas de vida de acordo com as transformações no ambiente decorrido pelo tempo e o espaço. Vale ressaltar que a ciência não tem resposta para tudo, dispondo dos possíveis questionamentos e transformações. No entanto, a física desenvolve exibições que compreendem a estrutura microscópica da vida, enquanto a biologia estabelece modelos microscópicos para as estruturas de construção dos seres, de sua reprodução e de seu desenvolvimento [16].

Os temas estruturadores é uma proposta que pode ser trabalhado de acordo com a necessidade dos alunos, por meio de uma seleção mais significativa dos conteúdos, atribuindo condições de aprendizagem com o desenvolvimento de competências. Esses temas têm a função de ajudar o docente a organizar suas ações pedagógicas, onde o mesmo conta com uma sequência de assuntos apresentados no livro didático, de forma que o discente relacione suas experiências com o que é apresentado na sala de aula [13].

A Base Nacional Comum Curricular traz sugestão para os temas estruturados que articulam competências e conteúdos para novas práticas pedagógicas no estudo de Ciências da Natureza [1].

Desse modo no componente curricular de Química, podem mobilizar estudos referentes a:

- Estrutura da matéria;
- Transformações químicas;
- Leis ponderais;
- Cálculo estequiométrico;
- Princípios da conservação da energia e da quantidade de movimento;
- Ciclo da água;



- Leis da termodinâmica;
- Cinética e equilíbrio químicos;
- Poluição;
- Ciclos biogeoquímicos;
- Camada de ozônio e efeito estufa;
- Processos produtivos como o da obtenção do etanol, da cal virgem, da soda cáustica, do Hipoclorito de sódio, do ferro-gusa, do alumínio, do cobre, entre outros;
- Agroquímicos;
- Mineração;
- Estrutura e propriedades de compostos orgânicos.

Nos temas estruturados de Física para o desenvolvimento dessa competência específica podem ser mobilizados conhecimentos relacionados a:

- História e filosofia da ciência;
- Isolantes e condutores térmicos, elétricos e acústicos;
- Eficiência de diferentes tipos de motores;
- Matriz energética;
- Mecânica Newtoniana;
- Equipamentos de segurança;
- Espectro eletromagnético;
- Modelos atômicos, subatômicos e cosmológicos;
- Astronomia;
- Evolução estelar;
- Gravitação;
- Previsão do tempo;
- Desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias de obtenção de energia elétrica;
- Fusão e fissão nucleares.

O exercício proposto tem por referencial as principais áreas de interesse da Biologia, sintetizados nos temas estruturados relacionados a:

- Origem da Vida;
- Evolução biológica;
- Registro fóssil;
- Exobiologia;
- Biodiversidade;
- Desmatamento;
- Origem e extinção de espécies;



- Políticas ambientais;
- Biomoléculas;
- Organização celular;
- Órgãos e sistemas;
- Organismos;
- Populações;
- Ecossistemas;
- Teias alimentares;
- Respiração celular;
- Fotossíntese;
- Neurociência;
- Reprodução e hereditariedade;
- Genética Mendeliana;
- Processos epidemiológicos;
- Aplicação da tecnologia do DNA recombinante;
- Identificação por DNA;
- Emprego de células-tronco;
- Neurotecnologias;
- Produção de tecnologias de defesa;
- Conservantes alimentícios;
- Herança biológica;
- Desenvolvimento sustentável;
- Vacinação;
- Darwinismo social, eugenia e racismo;
- Mutação;
- Controle biológico de pragas;
- Efeitos biológicos das radiações ionizantes;

Nesse contexto os temas estruturados são elaborados por etapas e modalidade de ensino para cada área de conhecimento. No panorama atual educacional, mais especificamente nas ciências exatas, por possuir todas as suas especificidades linguísticas e científicas, alguns conteúdos curriculares são considerados de grande dificuldade, perante esse cenário, buscam se alternativas metodológicas que tragam um âmbito educacional mais próximo do cotidiano dos discentes [2].

A interdisciplinaridade implica um diálogo entre os campos dos saberes, em que cada componente curricular há uma interação entre eles. No Ensino Médio, é possível unificar duas ou mais temáticas, de modo que os estudantes compreendam de forma mais ampla os processos a elas relacionados. A BNCC nas áreas de Química, Física e Biologia propõe um aprofundamento nas temáticas, Matéria e Energia, Vida e Evolução e Terra e Universo, de modo que os alunos aprofundem e ampliem suas reflexões a



respeito das tecnologias, tanto no que concerne aos seus meios de produção e seu papel na sociedade atual como também em relação às perspectivas futuras de desenvolvimento tecnológico [1].

3. Métodos

A metodologia utilizada é de caráter quantitativo, a pesquisa bibliográfica realizada no campo educacional inclui artigos científicos, revistas eletrônicas e livros didáticos, acerca da temática interdisciplinar dos conteúdos de ciências da natureza. Os dados primários foram coletados por meio de estudo exploratória sob análise dos objetos de conhecimentos/ conteúdos e habilidades aplicadas no ensino médio, no qual foi investigado os temas abordados nos livros didáticos e sua relação nos componentes curriculares de Química, Biologia e Física de todas as séries. Para inserção das informações, foi realizado a transcrição dos resultados para o processo de triangulação, no qual utilizou a combinação do método de coleta em diferentes fontes, em que a investigação desses dados será feita em conjunto, associando e relacionando os assuntos de cada área.

4. Resultados e discussões

Na tabela 1 foram selecionados os conteúdos interdisciplinares entre o ensino de Química, Física e Biologia nos livros didáticos.

Tabela1: Conteúdos de Ciências da Natureza e Suas Tecnologias.

QUÍMICA	FÍSICA	BIOLOGIA
Grandezas Físicas;	Os Princípios da Conservação;	Vida e Energia
Reações Químicas;	Estática, Hidrostática, Hidrodinâmica;	Bioquímica Celular (Água e Sais Minerais);
Eletricidade e Radioatividade;		Carboidratos;
Modelo Básico do Átomo;	Introdução à Termologia;	Lipídios;
Teoria Cinética dos Gases;	A Temperatura e Seus Efeitos;	Proteínas;
Misturas Gasosas;	Energia Térmica em Trânsito;	Vitaminas;
Reações Endotérmica e Exotérmica;	Estudo dos Gases Termodinâmica;	Ácidos nucleicos;
Cinética Química;	Cargas Elétricas em Repouso;	A Síntese de proteínas;



Pilhas e Baterias;	Campo Elétrico;	A origem da vida;
Eletrólise com Eletrodos Inertes e Ativos;	Trabalho e Potencial Elétrico;	A estrutura da célula: Envoltórios celulares;
Introdução a Bioquímica;	Condutores em Equilíbrio Eletrostático e Capacitância eletrostática;	Citoplasma.
Lipídeos;	Eletromagnetismo;	
Carboidratos;	Campo Magnético;	
Proteínas;	Ondas Eletromagnéticas.	
Leis da Radioatividade;		
Energia Nuclear;		
Funções Oxigenadas;		
Funções Nitrogenadas;		
Isomeria Constitucional.		

Fonte: FONSECA. [4] [5] [6] PAULINO. [8] [9] [10] JUNIOR, FERRARO, SOARES. [14]

Dentre os mais variados temas apresentados na tabela 1 podemos destacar algumas temáticas interdisciplinares, por exemplo no contexto de Química: **Grandezas Físicas, Reações Químicas e Introdução**, são abordados na teoria os assuntos de temperatura e calor (energia térmica em movimento e à energia cinética média das moléculas), ao relacionar com a Física temos: **Termologia, Temperatura e seus efeitos**. Nos temas que se trata de condutibilidade elétrica que ocorre pelos metais que são materiais condutores [17]. Os conceitos Físicos abordados são: **Condutores em Equilíbrio Eletrostático e Capacitância eletrostática**, correlaciona com as teorias Químicas: **Eletrólise com Eletrodos Inertes e Ativos, Eletricidade e Radioatividade**.

Na teoria Química do **Modelo Básico do Átomo** utilizado por Rutherford e Bohr, os átomos são constituídos por núcleo eletricamente positivo (prótons e nêutrons), e eletrosfera de cargas negativas, teoricamente aplicadas nos eixos temáticos de Física englobam: **Eletromagnetismo, Campo magnético e Ondas eletromagnéticas, Condutores em Equilíbrio Eletrostático e Capacitância eletrostática, Cargas Elétricas em Repouso, Campo Elétrico, Trabalho e Potencial Elétrico**. A explicação para a energia envolvida [15] refere-se as experiência de Rutherford, sobre os desvios por repulsão elétrica do núcleo das partículas alfa (α). E a experiência de Bohr sobre os espectros de linha (cada linha corresponde uma transição) e os níveis com a menor energia possível é chamado de estado fundamental do átomo ou estado estacionário.



Outro tópico a ser analisado entre Biologia e Química é a similaridade referente ao assunto de **Carboidratos**, de acordo com Paulino são constituídos geralmente de carbono, hidrogênio e oxigênio, são compostos orgânicos formados por várias moléculas existentes nos organismos vivos, animais e vegetais, são formados por monossacarídeos, oligossacarídeos, polissacarídeos. Podemos verificar também os conteúdos: **Lipídeos** e as **Proteínas** que integram esses dois componentes curriculares. Consequente a Biologia com o tema: **Origem da vida** descreve as experiências de Miller Fox e Clavin na utilização de descargas elétricas capaz de promover o rompimento de ligações químicas das moléculas dos gases primitivos que direciona a Física: **Cargas Elétricas em Repouso e Estudo dos Gases Termodinâmica**.

Com base nos conteúdos apresentados, a relação entre as diferentes áreas de ensino no campo teórico interdisciplinar é uma alternativa disciplinar que tem como finalidade contextualizar no ensino os diversos objetos de conhecimento. Esses três componentes curriculares, estudam os fenômenos naturais conceituando cada um dentro de sua linguagem, no qual a junção primordial é o estudo da natureza. Os tópicos principais estão apresentados na tabela e foram verificados os eixos temáticos que discutem conceitos similar.

A interdisciplinaridade pode ser concretizada basicamente sobre conteúdos indissociáveis e distintos, através da interação professor/aluno surge como uma ferramenta plausível no sentido do ensinar e do aprender. As três ciências citadas na tabela, podem ser concluídas baseado na conectividade do conhecimento associado representado pelos eixos temáticos. A perspectiva de trabalhar a interdisciplinaridade tem como função: a escola formar cidadãos conhecedores do seu papel na sociedade, desenvolver habilidades para o exercício profissional, formar cientistas capazes de contribuir para o avanço da ciência e da tecnologia.



5. **Considerações finais**

Na análise da pesquisa temos a sequência de eixos temáticos interdisciplinar por disciplinas, em destaque a Química é Física seguido de Biologia. A afinidade entre a Química é Física está associado junto as teorias e linguagens matemáticas. A interação entre a Química é Biologia está caracterizada em um estudo mais descritivo e teórico. A Física é Biologia em teorias conceituais. Podemos destacar que nas respectivas áreas a Biologia é a ciência que estuda a vida e os organismos vivos, a Química estuda as propriedades e transformações da matéria e as leis que as regem, e a Física é a ciência natural que estabelece a relação entre as propriedades da matéria e da energia.

Ao avaliar a interdisciplinaridade das ciências da natureza e suas tecnologias sob a forma de inserção de disciplinas, nesse levantamento é estabelecido um contexto do conhecimento de uma aprendizagem integral fazendo as conexões entre saberes. A contextualização é evidente e pode ser trabalhada de forma dinâmica, configurando-se como uma poderosa ferramenta no processo do ensino-aprendizagem. Essa prática interdisciplinar propõem a articulação do plano de ensino amparado as disciplinas concomitantes, que pressupõe a construção permanente de um projeto educativo mais amplo no qual o trabalho mostrou à proximidade entre os conceitos, podendo promover um ensino pautado em diferentes vertentes.

6. **Referências**

1. BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf>. Acesso em: 15 set. 2023.
2. FAZENDA, I. C. A. Interdisciplinaridade E Transdisciplinaridade Na Formação De Professores. v. 10, n. 1.p.93-1031, 2008. Disponível em: <<https://e-revista.unioeste.br/index.php/ideacao/article/view/4146/3191>> Acesso: 24 set. 2023.
3. FEITOSA, M. S.; SILVA, F. S.; DIONYSIO, R. B.; OLIVEIRA, R. D. V. L. A Aplicação De Estratégias Didáticas Inclusivas Na Perspectiva Cts-Arte Com Alunos Da 3ª Série Da Escola



- Estadual Aldofo Bezerra De Menezes Em Araguaína-To. Ciência, Educação e Pesquisa: Caminhos Para a Inovação Em Química e Meio Ambiente no Estado do Tocantins. 1^a ed. Rio de Janeiro: Multifoco, 2015, p. 132.
4. FONSECA, M. R. M. Química (Ensino médio) 1. 1 ed. São Paulo: Ática, 2013.
 5. Química (Ensino médio) 2. 1 ed. São Paulo: Ática, 2013.
 6. Química (Ensino médio) 3. 1 ed. São Paulo: Ática, 2013.
 7. GOMES, M. F. T.; BARRETO, T. A. Pesquisas e Vivências em Formação Docente. 1^a ed. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2013, p. 50-53.
 8. JUNIOR, F. R.; FERRARO, N. G.; SOARES, P. A. T.; OS FUNDAMENTOS DA
 9. FÍSICA 1 - Mecânica. 9 ed. São Paulo: Moderna, 2007.
 10. OS FUNDAMENTOS DA FÍSICA 2 - Termologia, Óptica e Ondas. 9 ed. São Paulo: Moderna, 2007.
 11. OS FUNDAMENTOS DA FÍSICA 3 - Eletricidade, Introdução a física moderna e Análise dimensional. 9 ed. São Paulo: Moderna, 2007.
 12. LAGO, W. L. A.; ARAÚJO, J. M.; SILVA, L. B. INTERDISCIPLINARIDADE E ENSINO DE CIÊNCIAS: PERSPECTIVAS E ASPIRAÇÕES ATUAIS DO ENSINO. Saberes, Natal-RN, v. 1, n. 11, fev. 2015, p. 56. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/27370279-Interdisciplinaridade-e-ensino-de-ciencias-perspectivas-e-aspiracoes-atuais-do-ensino-resumo.html>> . Acesso em: 18 fev. 2023.
 13. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO/SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. Parâmetros Curriculares Nacionais: Terceiro e Quarto Ciclos do Ensino Fundamental. Ciências Naturais. Brasília, 1997, p. 19-20. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/introducao.pdf>>. Acesso em: 15 fev. 2023.
 14. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO/SECRETARIA DE EDUCAÇÃO BÁSICA. Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. v. 2, Brasília, 2006, p. 22-23. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf>. Acesso em: 14 fev. 2023.
 15. PAULINO, W. R.; Biologia (Novo ensino médio). v. único. 3 ed. São Paulo: Ática, 2000.
 16. PERUZZO, F. M.; CANTO, E. L.; Química na abordagem do Cotidiano. V. 1 – Química geral e inorgânica. 4 ed. São Paulo: Moderna, 2006, p. 83 – 100.
 17. PCNEM. Parâmetros Curriculares Nacionais/Ensino Médio: Parte III Ciências da Natureza, Matemática e Suas Tecnologias. 2018, p. 14-31. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2023.



18. SICCA, N. A. L.; Ciências da Natureza e Sua Tecnologias: livro do estudante: ensino médio. 2 ed. Brasília: MEC: INEP, 2006, p. 237.
19. THIESEN, J. S. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. Rev. Bras. Educ. v. 13, p. 39, 2008.