



REVIEW ARTICLE

# A interdisciplinaridade entre Química e Física: possibilidades para o ensino de Astronomia no Ensino Médio

Allisson Matheus Chaves da Silva <sup>a,1</sup>, Dweison Nunes Souza da Silva <sup>b,2</sup>

(a) Licenciado em Química pelo Instituto Federal de Pernambuco (IFPE) - Campus Ipojuca | IFPE | Ipojuca, Brasil | **Lattes ID:** <http://lattes.cnpq.br/9825006059182128>

(1) **E-mail** (Corresponding author): [allissonmatheus94@gmail.com](mailto:allissonmatheus94@gmail.com)

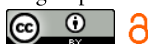
(b) Doutorando em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela associação em rede PRODEMA, Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) | Recife, PE, Brasil | **Lattes ID:** <http://lattes.cnpq.br/2128234521901723>

(2) **E-mail:** [dweison.nunes@ufpe.br](mailto:dweison.nunes@ufpe.br)

## História do artigo / Article history

Recebido: 16 setembro 2022 | Aceito: 15 dezembro 2022 | Publicado online: 30 dezembro 2022.

© O(s) Autor(es) 2022 | Publicado por RBRAEM. Este artigo é publicado com acesso aberto sob os termos da licença internacional Creative Commons Attribution 4.0 (CC BY-NC 4.0).



## RESUMO

O ensino interdisciplinar pressupõe abranger vários níveis do processo educacional, desde a formação até o currículo. No que diz respeito ao ensino de Química e Física percebe-se a existência de possibilidades interdisciplinares. Neste trabalho analisamos como a interdisciplinaridade é trabalhada nos componentes curriculares Química e Física, principalmente àqueles que utilizam a Astronomia como objeto de estudo. Trata-se de um artigo de revisão, em que são consultados artigos científicos sobre as temáticas e documentos norteadores e normativos no campo da educação. Como uma primeira aproximação é possível concluir que existem opções e metodologias que podem ser utilizadas para se promover a interdisciplinaridade no ensino de Astronomia no Ensino Médio, especialmente a partir da articulação entre os componentes curriculares Química e Física.

**Palavras-chave** | Interdisciplinaridade. Ensino de Química e Física. Astronomia.

## ABSTRACT / RESUMEN

### The interdisciplinarity between Chemistry and Physics, possibilities for the teaching of Astronomy in High School

**Abstract** | Interdisciplinary teaching presupposes covering several levels of the educational process, from training to curriculum. With regard to the teaching of Chemistry and Physics, the existence of interdisciplinary possibilities is perceived. In this work we analyze how interdisciplinarity is worked on in the Chemistry and Physics curricular components, mainly those that use Astronomy as an object of study. This is a review article, in which scientific articles on the themes and guiding and normative documents in the field of education are consulted. As a first approximation, it is possible to conclude that there are options and methodologies that can be used to promote interdisciplinarity in the teaching of Astronomy in High School, especially from the articulation between the curricular components Chemistry and Physics.

**Keywords** | Interdisciplinarity. Teaching Chemistry and Physics. Astronomy

### La interdisciplinariedad entre Química y Física, posibilidades para la enseñanza de la Astronomía en la Enseñanza Media

**Resumen** | La enseñanza interdisciplinaria presupone abarcar varios niveles del proceso educativo, desde la formación hasta el currículo. En cuanto a la enseñanza de la Química y la Física, se percibe la existencia de posibilidades interdisciplinarias. En este trabajo analizamos cómo se trabaja la interdisciplinariedad en los componentes curriculares de Química y Física, principalmente aquellos que utilizan la Astronomía como objeto de estudio. Se trata de un artículo de revisión, en el que se consultan artículos científicos sobre las temáticas y documentos orientadores y normativos en el campo de la educación. Como primera aproximación, es posible concluir que existen opciones y metodologías que pueden ser utilizadas para promover la interdisciplinariedad en la enseñanza de la Astronomía en la Educación Secundaria, especialmente a partir de la articulación entre los componentes curriculares Química y Física.

**Palabras-clave** | Interdisciplinariedad. Enseñanza de la química y la física. Astronomía

---

## Introdução

De acordo com Perin e Malavasi (2019) o profissional da educação deve estar munido e em contínua atualização em função das modificações impostas pela atual sociedade. Devendo, pois, estar disposto a superar os desafios presentes na educação. O ensino interdisciplinar, por exemplo, sugere ser pensado como uma forma para uma formação mais completa e lógica, já que pressupõe uma metodologia capaz de promover enriquecimento de visão de mundo para os seres humanos. A formação interdisciplinar, portanto, presta importante contribuição para o campo da educação.

As ciências exatas, por exemplo, possibilitam interações relevantes à construção crítica dos indivíduos, principalmente quando feitas de maneira contextualizada e interdisciplinarmente. Neste sentido, “a contextualização dos conteúdos, visando a interdisciplinaridade, ocorre numa estreita relação com a ciência, tecnologia e sociedade que são essenciais a serem vivenciadas nos espaços não formais” (MELO et al, 2018, p. 6).

[...] a interdisciplinaridade vem sendo discutida nos estudos e pesquisas em geral, articulados à educação, a qual tem como um dos princípios possibilitar aos educandos a tomada de consciência da realidade por meio de formação crítica,

a fim de levá-lo a ser precursor de conhecimento na sociedade (MELO et al, 2018, p. 3).

Embora seja de conhecimento que o ensino quando concebido de maneira interdisciplinar produza conhecimento e efeitos positivos, desde o ponto de vista do ensino-aprendizagem, a literatura demonstra que pouco são os esforços para articulá-lo e colocá-lo em prática. Segundo Nascimento et al (2015), as dificuldades enfrentadas pelos professores nas suas práticas pedagógicas são diversas, indo desde a formação até a prática pedagógica, como a construção curricular e aplicação de conteúdo em sala de aula.

Do ponto de vista formativo, a interdisciplinaridade vai além de uma metodologia de ensino e de uma melhor maneira de aprendizagem, ela envolve uma filosofia que se preocupa com a evolução pessoal, cognitiva e acima de tudo, crítica. “Para essa formação fragmentada colaboraria, também, a intensa especialização, que levaria a uma concentração cada vez mais localizada em aspectos restritos, tornando, de novo, o indivíduo incapaz de uma percepção da totalidade”. (TONET, 2013, p. 726)

A interdisciplinaridade pode atender diversos critérios, que compreendem a sala de aula, a pesquisa, as interações sociais e a formação humana, entretanto, a interdisciplinaridade vai além do contexto acadêmico e chega à formação humana. Segundo Santomé (1998) a interdisciplinaridade deve ser buscada permanentemente, pois nunca será alcançada completamente. “Partindo dessa materialidade do mundo moderno, podemos entender por que a fragmentação é uma característica típica da cientificidade moderna e por que é equivocada a proposta da interdisciplinaridade”. (TONET, 2013, p. 732). Sendo, portanto, uma prática e não apenas uma proposta teórica. Para o professor, empenhar-se em desenvolver a interdisciplinaridade é assumir a mudança do indivíduo, produzindo seres mais capazes de enfrentar os problemas do mundo.

O Ensino de Química e Física tem grande potencial para se promover um ensino interdisciplinar. Para grande parcela de especialistas da área, a Física fornece embasamentos fundamentais pela qual a Química tem se apoiado historicamente (TABER, 2003). Embora possuam objetivos distintos em muitos de seus aspectos, a Química e a Física fazem parte da grande área das Ciências da Natureza e constantemente se comunicam nas diversas temáticas de ambos os componentes; na prática, pode-se afirmar que essas áreas do conhecimento são indissociáveis.

A astronomia, por sua vez, é um ramo da ciência que mais intriga especialistas e estudiosos da área, especialmente por ser composta de “mistérios” e perguntas que ainda continuam sem respostas. Entretanto, trata-se de uma área muito relevante e promissora, que permanece em evidência. A Astronomia é um campo que naturalmente conversa constantemente com a Matemática, Física, Química e, em alguma medida, com todas as áreas da Ciências da Natureza. Particularidade que visualizamos como uma possibilidade de se trabalhar a interdisciplinaridade desses dois componentes articulados à Astronomia.

De acordo com Fróes (2013) o ensino de Astronomia se mostrou interessante aos jovens de países desenvolvidos como Finlândia, Noruega e Inglaterra, independente do gênero, no Brasil, estas temáticas não se mostraram tão interessantes, no qual geraram um questionamento sobre a falta de interesse ou sobre a completa desinformação por parte dos jovens. Sendo assim, Fróes (2013) sugere uma mudança no currículo visando aumentar a relevância dessa temática para estudantes de uma maneira geral.

Dessa forma, analisamos como a interdisciplinaridade é trabalhada nos componentes de Química e Física, principalmente àqueles que utilizam a Astronomia como objeto de estudo. Partindo da visão de professor, em que esses conteúdos são poucos trabalhados no Ensino Médio e, que mesmo existindo oportunidades de articulá-lo, o conhecimento de Astronomia tende a ser praticamente inexistente. Em síntese,

examinamos as limitações (ao mesmo em que pretendemos propositar possibilidades de superação) do Ensino de Astronomia no Ensino Médio.

Este artigo trata-se de uma revisão da literatura, sendo orientado a partir de três seções. Primeiramente são analisados os Documentos Norteadores e Normativos. Posteriormente se identifica de que maneiras são realizadas a interdisciplinaridade entre Química e Física. Por fim, apresentamos as possibilidades de se promover a interdisciplinaridade no ensino de Astronomia, a partir da articulação entre os componentes curriculares Química e Física.

## **Documentos Norteadores e Normativos**

O mais novo documento norteador da educação básica, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), afirma que "decidir sobre formas de organização interdisciplinar dos componentes curriculares e fortalecer a competência pedagógica das equipes escolares para adotar estratégias mais dinâmicas, interativas e colaborativas em relação à gestão do ensino e da aprendizagem" (BRASIL, 2017, p. 16). Uma forma de atingir os objetivos previstos neste documento. Além disso, a BNCC prioriza, praticamente em todas as áreas, uma forma mais contextualizada do ensino, mostrando como os conhecimentos são desenvolvidos na realidade e como, deste modo, a aprendizagem pode ser mais objetiva.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's), embora obsoletos, traziam uma preocupação sobre a Interdisciplinaridade e Contextualização e sua importância. Este documento trata sobre metodologias e o eixo curricular presente na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), visando dar significado ao conhecimento e facilitar o processo de ensinar e aprender. Os PCN's também expunham os cuidados que deveriam ser tomados ao se trabalhar com a interdisciplinaridade:

A interdisciplinaridade deve ir além da mera justaposição de disciplinas e, ao mesmo tempo, evitar a diluição delas em generalidades. De fato, será principalmente na possibilidade de relacionar as disciplinas em atividades ou projetos de estudo, pesquisa e ação, que a interdisciplinaridade poderá ser uma prática pedagógica e didática adequada aos objetivos do Ensino Médio. (BRASIL, 2000, p. 75)

As Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCN's), por sua vez, compreendem a Interdisciplinaridade como componente estruturante dos currículos, e o executam como pensamento para o desenvolvimento de projetos mais integrantes e relevantes. "Os princípios pedagógicos da identidade, diversidade e autonomia, da interdisciplinaridade e da contextualização são adotados como estruturadores dos currículos" (BRASIL, 2013, p.154).

A pesquisa, associada ao desenvolvimento de projetos contextualizados e interdisciplinares/articuladores de saberes, ganha maior significado para os estudantes. Se a pesquisa e os projetos objetivarem, também, conhecimentos para atuação na comunidade, terão maior relevância, além de seu forte sentido ético-social. (BRASIL, 2013, p. 164)

O Plano Nacional de Educação (PNE) estabelece algumas estratégias:

1. [...] institucionalizar programa nacional de renovação do ensino médio, a fim de incentivar práticas pedagógicas com abordagens interdisciplinares estruturadas pela relação entre teoria e prática, por meio de currículos escolares que organizem, de maneira flexível e diversificada, conteúdos obrigatórios e eletivos articulados em dimensões como ciência, trabalho, linguagens, tecnologia, cultura e esporte, garantindo-se a aquisição de equipamentos e laboratórios, a produção de material didático específico, a formação continuada de professores e a articulação com instituições acadêmicas, esportivas e culturais; (BRASIL,

2014, p. 8).

2. [...] promover o desenvolvimento de pesquisas interdisciplinares para subsidiar a formulação de políticas públicas intersetoriais que atendam as especificidades educacionais de estudantes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação que requeiram medidas de atendimento especializado; (BRASIL, 2014, p. 11)

Portanto, com base nos documentos supramencionados é possível perceber a importância que a interdisciplinaridade tem para a formação humana e para o preparo ao mundo do trabalho. Além disso, é perceptível como o currículo deve ser pensado para articular este viés pedagógico, e que a sua execução não é meramente trivial, porque deve se revelar em maiores qualidades pedagógica-educacionais.

## Interdisciplinaridade em Química e Física

Articular o ensino de Química e Física de maneira interdisciplinar demonstra ser bastante eficiente. De acordo com Santos e Valeiras (2014) deve-se ter atenção, pois os conceitos trabalhados em Química e Física por mais que sejam similares, em alguns casos não significam a mesma coisa, e assim, uma pode interferir na aprendizagem da outra área. “Trabalhar a interdisciplinaridade é um processo que necessita de acesso contínuo a um conhecimento amplo pelo professor, que inclui pesquisas e descobertas acadêmicas, o que na prática dificulta o processo de aplicação desta metodologia”. (CARDOSO et al, 2008, p.27)

“A interdisciplinaridade surge como uma forma de conectar e integrar, ampliando o aprendizado, superando a fragmentação do ensino de ciências”. Everton e Reis (2021). Por isso é uma importante ferramenta que deve ser utilizada pelos professores de ciências e concretizadas por sua formação integral.

O desenvolvimento de um ensino Multidisciplinar e Interdisciplinar se faz necessário, e a integração das disciplinas Física e Química como uma alternativa de abordagem dos

conteúdos pode ser adotada pelo professor em sua prática didática (BATISTA et al, 2018). Batista et al (2018) ainda elucida sobre a vasta possibilidade de trabalhar estas duas disciplinas através de problemáticas similares, reforçando a ideia de que o professor deve adotar um melhor viés para sua metodologia de trabalho.

Os conteúdos interdisciplinares comumente se mostram difíceis e isolados, sendo necessárias mudanças didáticas. Portanto é de grande relevância desenvolver estudos que fundamentem o tema levantado e debater questões acerca do ensino na educação, tratando da interdisciplinaridade para ampliar os diferentes pontos de vista no âmbito da aprendizagem. (EVERTON E REIS, 2021, p. 180).

A interdisciplinaridade vai além da sala de aula, deve estar presente em todo âmbito escolar, em que “Os currículos escolares e os livros didáticos empregados no sistema educacional brasileiro, são em sua extensa maioria, organizados por disciplinas, seguindo uma tradição positivista reducionista. Esta organização dificulta a interdisciplinaridade [...]” (CARDOSO et al, 2008, p. 22).

A interdisciplinaridade muitas vezes é, erroneamente, conceituada como algo pluridisciplinar. Inversamente, se diferencia pela simples menção em um tema ou outro, a interdisciplinaridade, por sua vez, deve sempre estar sendo atualizada, pois ser uma metodologia integralista. “Isso significa que a interdisciplinaridade vai além da relação entre as disciplinas, incorporando diálogo, parceria, planejamento e humildade, além da compreensão de que cada parte é fundamental para a compreensão do todo”. (CORREIA; OLIVEIRA, 2020, p. 9). Em Química e Física o trabalho interdisciplinar é vasto e, para os mais radicais, estas duas unidades são indissociáveis. Portanto, ambos os componentes precisam ser trabalhados conjuntamente quando se requer atingir uma formação completa.

## Possibilidades na Astronomia

A Astronomia tem alcançado resultados impressionantes no último século. Quase diariamente nos deparamos com novidades divulgadas pela NASA (*National Aeronautics and Space Administration*), em que evidenciam a descoberta de estrelas, planetas e outros corpos estelares, por exemplo. Além destas, outras informações mais precisas, como a composição, a forma, a rotação, a distância etc. são anunciados.

Tais resultados se dão pelo auxílio da espectroscopia às atuais pesquisas, uma vez que a “espectroscopia é o estudo da luz através de suas cores componentes, que aparecem quando a luz passa por um prisma ou uma rede de difração. A sequência de cores formada é denominada espectro” (OLIVEIRA; SARAIVA, 2013, p. 217). Por mais que inicialmente a espectroscopia se referisse ao espectro visível, com o passar dos anos outras áreas do espectro como UV (Ultravioleta), Infravermelho, Ondas de rádio, e outras, foram descobertas e utilizadas como fonte de conhecimento. Na Astronomia, “as moléculas são encontradas em todo o universo devido ao rápido progresso de observações espectroscópicas particularmente nos regimes de rádio, infravermelho e óptico” (YAMAMOTO, 2017, p. 5).

O ensino de Química e Física voltado para a Astronomia, se depara com algumas dificuldades, pois muitas vezes sem o amparo de um laboratório apropriado, o ensino fica retido à teoria e ao entendimento abstrato do que deve ser ensinado. Entretanto, com a utilização de materiais acessíveis é possível amenizar os problemas gerados pela falta do equipamento apropriado.

O atual modelo atômico foi construído ao longo do avanço científico, tal temática está presente na ementa da Física e da Química; a ideia de matéria remete a filosofia pré-socrática, ao longo dos anos o conceito de matéria saiu do campo das ideias e se tornou objeto de estudo dos entusiastas das Ciências da Natureza. No ensino dos modelos atômicos é comum citar o pensamento de Leucipo e Demócrito a respeito de

uma ideia de “átomo”; embora não estivessem certos, este foi o passo inicial para a preocupação em explicar o menor constituinte da matéria.

Entretanto, apenas em 1808, John Dalton (1766-1844) sugeriu um modelo responsável por representar o átomo. Nele, o Átomo era uma esfera maciça, indivisível, indestrutível, imperecível e sem carga elétrica. Contudo, de acordo com Figueiras (2004) a Teoria Atômica não teve aceitação por parte da comunidade científica da época, apesar do apoio de alguns, a grande maioria relutou em aceitar este modelo. Após isto, a evolução do modelo aconteceu por parte de Thomson e Rutherford. O primeiro foi responsável por criar um modelo que explicava a natureza elétrica da matéria. O segundo desenvolveu um experimento onde identificou o espaço vazio presente no átomo.

O modelo atômico de Rutherford foi aprimorado por Niels Bohr, o qual é ensinado durante o Ensino Médio. Os estudos de Bohr permitiram explicar uma lacuna científica intrigante, as linhas espectrais, segundo Bohr, as linhas espectrais estão ligadas a quantização dos elétrons no átomo e aparecem no momento de excitação. Segundo Thomas (1991, p. 632) o “significado da espectroscopia de emissões visíveis como um método para estudar as transições de elétrons externos em átomos e moléculas forneceram uma ferramenta conveniente para examinar a estrutura eletrônica da matéria.” Para a Astronomia este conhecimento é de grande relevância, pois a partir dos espectros obtidos dos corpos estelares, é possível conhecer características inerentes a eles, principalmente da composição.

A visualização do espectro permite a percepção de como a natureza realmente funciona e de como através da luz visível é possível obter informações (COSTA et al, 2015). Por isso, para o professor, o espectro caseiro pode auxiliar na explicação de conceitos teóricos. Segundo Castro (2017) o espectrômetro caseiro favorece o entendimento dos estudantes sobre o tema tratado, a sua construção é de baixo custo e o material de construção pode ser facilmente encontrado. Portanto, o uso prático da

espectroscopia é uma sugestão para o ensino interdisciplinar da Química e Física.

Desta forma, o ensino dos Modelos Atômicos se torna uma alternativa relevante para se trabalhar a interdisciplinaridade, pois reúne os conceitos históricos abordados na Química e a espectroscopia, abordada pela Física. Além desta temática, outros temas sugeridos por Santos e Valeiras (2014), como o estudo da Energia Gravitacional, Termodinâmica, Energia nas Reações Químicas, Matéria e Energia, entre outros, podem ser ministrados através de uma perspectiva interdisciplinar.

### Considerações finais

A interdisciplinaridade possui apelo no campo da educação, especialmente pela sua eficiência qualitativa no processo de ensino-aprendizagem. No entanto, ainda se percebe a existência de dificuldades e lacunas, que muitas vezes impossibilitam a sua prática. Considerando todo o contexto e respaldo presentes nos diferentes documentos norteadores da educação brasileira e publicações, a interdisciplinaridade não pode ser apenas um conceito em desuso. O ensino interdisciplinar situa-se, portanto, como “alternativa obrigatória” nos espaços escolares. Para além do trabalho do professor, a inserção da prática interdisciplinar depende de outros pontos serem revisados, a exemplo dos Livros Didáticos, da Formação inicial e continuada e do Currículo Escolar.

Os componentes curriculares Química e Física se apresentam como alternativas para se trabalhar a interdisciplinaridade, quando pensados articuladamente. A convergência entre os diversos aspectos desses componentes baliza nossa afirmação de que, a partir de sua articulação, é possível enriquecer a temática Astronomia como conteúdo interdisciplinar para os estudantes do Ensino Médio. Temos, enfim, uma primeira aproximação, que pode ser utilizada como referência para futuros trabalhos, seja nessa temática ou em outros campos das ciências exatas tais como Termodinâmica, Astronomia, Modelos Atômicos, Reações Químicas e etc.

### Referências

1. BATISTA, B. DA S., SOUSA, W. W. P. DE, FERREIRA NETO, M. C., & SALES, L. L. M. (2018). A QUÍMICA E A FÍSICA NUMA ABORDAGEM MULTIDISCIPLINAR E INTERDISCIPLINAR. *Caderno Verde De Agroecologia E Desenvolvimento Sustentável*, 8(2), e6655. Disponível em: <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/CVADS/article/view/6655>. Acesso em: 14 de set. 2022.
2. BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNC\\_C\\_20dez\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNC_C_20dez_site.pdf). Acesso em: 20 de set. 2020.
3. BRASIL, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. *Lei no 9.394/96, de 20 de dezembro de 1996*. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm) Acesso em: 18 de set. 2022.
4. BRASIL, *Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+)*. Ciências da Natureza e Matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC, 2006. Acesso em: 13 de set. 2022.
5. BRASIL. Plano Nacional de Educação (PNE). *Lei Federal n.º 13.005, de 25/06/2014*. Brasília: MEC, 2014.
6. BRASIL, Secretaria de Educação Básica. Ministério da Educação. *Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília, 2006. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book\\_volume\\_02\\_internet.pdf](http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf). Acesso em: 17 de set. 2022.
7. CARDOSO, Fernanda Serpa *et al.* Interdisciplinaridade: fatos a considerar. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, [S.L.], v. 1, n. 1, p. 22-37, 1 jun. 2008. Universidade Tecnológica Federal do Parana (UTFPR). <http://dx.doi.org/10.3895/s1982->

- 873x2008000100002. Disponível em: <https://www.mendeley.com/catalogue/034c81d2-d71c-3b1b-85a0-91a24b3d303e/>. Acesso em: 28 dez. 2022.
8. CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 2., 2015, Campina Grande. **Os desafios de trabalhar a interdisciplinaridade na visão dos professores de uma Escola da rede estadual de Ensino Médio no município de Sobral/CE**. Campina Grande: Conedu, 2015. 6 p. Disponível em: [https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2015/TRABALHO\\_EV045\\_MD4\\_SA4\\_ID5824\\_08092015131047.pdf](https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2015/TRABALHO_EV045_MD4_SA4_ID5824_08092015131047.pdf). Acesso em: 28 dez. 2022.
  9. CORREIA, Waydja Cybelli Cavalcanti; OLIVEIRA, Gilvaneide Ferreira. Reflexões sobre a prática da interdisciplinaridade através da metodologia Project Based Learning. **Revista Docência do Ensino Superior**, Belo Horizonte, v. 10, n. 1, p. 1-17, 7 fev. 2020. Universidade Federal de Minas Gerais - Pro-Reitoria de Pesquisa. <http://dx.doi.org/10.35699/2237-5864.2020.13597>. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rdes/issue/view/864>. Acesso em: 28 dez. 2022.
  10. EVERTON, Cláudia Betanha Sousa; REIS, Hellen José Daiane Alves. A INTERDISCIPLINARIDADE NA CONCEPÇÃO DOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS DOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL NAS ESCOLAS PÚBLICAS DO MUNICÍPIO DE PINHEIRO-MA. **Pesquisa em Foco**, São Luís, v. 26, n. 1, p. 177-203, jun. 2021. Disponível em: [https://ppg.revistas.uema.br/index.php/PESQUISA\\_EM\\_FOCO/article/view/2639](https://ppg.revistas.uema.br/index.php/PESQUISA_EM_FOCO/article/view/2639). Acesso em: 15 dez. 2022.
  11. FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **INTEGRAÇÃO E INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO BRASILEIRO: efetividade ou ideologia**. 6. ed. São Paulo: Loyola Jesuítas, 2011.
  12. FILGUEIRAS, C. A. L. Duzentos Anos da Teoria Atômica de Dalton. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n.20, p. 38-44, 2004. Disponível em: <http://qnesc.sbgq.org.br/online/qnesc20/v20a07.pdf>. Acesso em: 05 dez. 2022.
  13. FRÓES, André Luís Delvas. Astronomia, astrofísica e cosmologia para o Ensino Médio. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, Campinas, v. 36, n. 3, p. 3504-3515, set. 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/s1806-11172014000300016>. Acesso em: 18 set. 2022.
  14. MELO, Luis Vinicius Gonçalves; et al. A prática interdisciplinar na área da química e física presente no espaço não formal: memorial do. in: COINTER, V, 2018, PARAÍBA. mamulengo **INTEGRAR E INOVAR SABERES PARA A DEMOCRATIZAÇÃO DO CONHECIMENTO**. Disponível em: <https://doi.org/10.31692/2358-9728.VCOINTERPDVL.2018.00020>. Acesso em: 18 set. 2022.
  15. NASCIMENTO, Maria Do Livramento Oliveira et al. **Os desafios de trabalhar a interdisciplinaridade na visão dos professores de uma escola da rede estadual de ensino médio no município de sobral/ce**. Anais II CONEDU... Campina Grande: Realize Editora, 2015. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/16638>>. Acesso em: 28/12/2022
  16. OLIVEIRA, Kepler de; SARAIVA, Maria de Fátima Oliveira (ed.). **Astronomia & Astrofísica**. 3. ed. Porto Alegre: Livraria da Física, 2014.
  17. SANTOS, Carlos Alberto dos; VALEIRAS, Nora. Currículo interdisciplinar para licenciatura em ciências da natureza. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, [S.L.], v. 36, n. 2, p. 1-12, jun. 2014. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/qtxrG8XcLr54ns547FKddjP/?lang=pt>. Acesso em: 17 out. 2022.
  18. SANTOMÉ, Jurjo Torres (ed.). **Globalização e Interdisciplinaridade: O currículo**

- integrado.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1998. Tradução de: Cláudia Schilling.
19. TABER, Keith S. FACILITATING SCIENCE LEARNING IN THE INTER-DISCIPLINARY MATRIX - SOME PERSPECTIVES ON TEACHING CHEMISTRY AND PHYSICS. **Chemistry Education: Research And Practice**, Cambridge, v. 4, n. 2, p. 103-114, 01 maio 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1039/B3RP90009F>. Acesso em: 10 set. 2022.
  20. THOMAS, Nicholas C. The early history of spectroscopy. **Journal Of Chemical Education**, v. 68, n. 8, p. 631, ago. 1991. American Chemical Society (ACS). DOI: <http://dx.doi.org/10.1021/ed068p631>. Acesso em: 06 out. 2022.
  21. TONET, Ivo. Interdisciplinaridade, formação humana e emancipação humana. **Serviço Social & Sociedade**, São Paulo, v. 116, n. 116, p. 725-742, dez. 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ssoc/a/GXvFhStx9X44bbqzhJWQNfs/?lang=pt>. Acesso em: 28 dez. 2022.
  22. YAKAMOTO, Satoshi. **INTRODUCTION TO ASTROCHEMISTRY.** Chemical Evolution from Interstellar Clouds to Star and Planet Formation. Tokyo: Springer, 2017.