



Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44^º EDEQ - 4^º Profquisul
NOVA PRATA/RS

Interdisciplinaridade entre Química e Astronomia: análise da implementação de um material didático para a Alfabetização Científica

Palavras-Chave: Alfabetização Científica; Química; Interdisciplinaridade.

Guilherme Frederico Marranghello¹ (PQ), Jefferson de Oliveira Pereira¹ (PQ)*.
jeffersonoppereira@gmail.com

Área Temática: Materiais Didáticos.

Resumo: O ensino de Química demanda estratégias que tornem os conteúdos mais significativos e próximos da realidade dos estudantes. A Astronomia, por seu caráter interdisciplinar e capacidade de despertar curiosidade, apresenta-se como recurso pedagógico para integrar conceitos de diferentes áreas. Este trabalho apresenta os resultados da aplicação do produto educacional “A Química no Universo: A Astroquímica na sala de aula”, elaborado a partir das Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS) com foco na Alfabetização Científica (AC). O material, composto por cinco capítulos e atividades práticas, aborda temas como origem dos elementos químicos, espectroscopia, condições para a vida, Sistema Solar e exploração espacial. A implementação ocorreu em uma formação de professores e atividades em sala de aula. Os dados, obtidos, indicam aumento do engajamento, maior compreensão conceitual e percepção das conexões entre Química e Astronomia. Os resultados reforçam o potencial da contextualização e da abordagem interdisciplinar para promover aprendizagem significativa e despertar o interesse pela ciência. Conclui-se que a proposta é replicável em diferentes contextos e contribui para a formação crítica de professores e estudantes.

INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências, em especial o de Química, enfrenta o desafio constante de tornar os conteúdos significativos, conectando-os à realidade e aos interesses dos estudantes. Estratégias que promovem a contextualização e a interdisciplinaridade têm se mostrado eficazes para despertar a curiosidade, estimular o pensamento crítico e favorecer a aprendizagem significativa. Nesse cenário, a Astronomia apresenta-se como um campo privilegiado para articular diferentes áreas do conhecimento, estabelecendo conexões entre conceitos, ao mesmo tempo em que desperta o fascínio natural pelo Universo.

A partir dessa perspectiva, foi desenvolvido o produto educacional “A Química no Universo: A Astroquímica na sala de aula”, elaborado no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade Federal do Pampa. Estruturado a partir das Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS), o material busca promover a Alfabetização Científica por meio da abordagem integrada entre Química e Astronomia, contemplando

APOIO

**Sociedade Brasileira de
Ensino de Química**





Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44^º EDEQ - 4^º Profquisul
NOVA PRATA/RS

conteúdos como origem dos elementos químicos, espectroscopia, condições para a vida, Sistema Solar e exploração espacial.

O presente trabalho tem como objetivo apresentar os resultados obtidos com a aplicação do produto educacional, discutindo suas contribuições para a promoção da aprendizagem significativa, a interdisciplinaridade e a Alfabetização Científica. Além disso, busca-se refletir sobre os desafios e possibilidades de ampliação da proposta, considerando diferentes públicos e contextos de ensino.

REFERENCIAL TEÓRICO

Essa pesquisa apoia-se em três pilares: Aprendizagem Significativa Crítica (ASC), Alfabetização Científica (AC) e Contextualização do Ensino de Ciências, articulados à integração entre Química e Astronomia, com foco na Astroquímica.

A ASC, segundo Ausubel (2003) e Moreira (2010), ocorre quando novos conhecimentos se conectam aos saberes prévios do aluno, promovendo compreensão profunda e pensamento crítico. Valoriza-se o papel do professor como mediador, a aprendizagem colaborativa e o uso de práticas como debates e experimentos.

A AC, conforme Chassot (2003) e Sasseron (2011), visa capacitar o indivíduo a compreender conceitos e processos científicos, aplicando-os para interpretar fenômenos, tomar decisões e agir de forma consciente. Envolve dimensões conceituais, procedimentais e comportamentais, estimulando a curiosidade e a análise de implicações sociais e culturais da ciência.

Essas abordagens são complementares, pois ambas partem do conhecimento prévio, valorizam a participação ativa e incentivam a aplicação prática do saber científico. Nesse sentido, metodologias como ensino por investigação e problematização são essenciais para desenvolver competências cognitivas, criativas e colaborativas (Pozo, 1998; Carvalho, 2018).

A Astroquímica surge como um campo interdisciplinar que relaciona conceitos de Química e Astronomia para compreender a composição e os processos químicos do universo. A contextualização é fundamental para tornar esses conteúdos significativos, aproximando-os do cotidiano dos alunos e mostrando sua relevância social e cultural (Wartha *et al.*, 2013).

Por fim, os mapas conceituais são apresentados como instrumentos eficazes para organização do conhecimento e avaliação da aprendizagem,

APOIO

Sociedade Brasileira de
Ensino de Química





Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44º EDEQ - 4º Profquisul
NOVA PRATA/RS

permitindo visualizar conexões, promover metacognição e acompanhar a evolução conceitual dos estudantes (Novak, 2010; Moreira, 2012).

Assim, a fundamentação teórica justifica a escolha da Astronomia como eixo integrador, capaz de promover a Alfabetização Científica e a Aprendizagem Significativa por meio de atividades contextualizadas, experimentais e interdisciplinares.

METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

A avaliação dos resultados foi realizada a partir de uma abordagem qualitativa, fundamentada na análise de conteúdo proposta por Bardin (1977), buscando interpretar e compreender as evidências coletadas ao longo das atividades desenvolvidas. Para isso, os dados oriundos de diferentes instrumentos como mapas conceituais, formulários, produções textuais dos alunos e registros das atividades experimentais foram tratados de forma sistemática e organizada, a fim de identificar indícios de Aprendizagem Significativa e de Alfabetização Científica no contexto do ensino de Química contextualizado na Astronomia.

O processo avaliativo iniciou-se com a leitura de todo o material produzido pelos participantes, visando uma compreensão global do conteúdo e o reconhecimento de padrões iniciais. A partir dessa etapa, foi possível realizar a codificação dos dados, categorizando-os conforme critérios previamente definidos, como precisão conceitual, coerência com fontes científicas, capacidade de síntese e conexões, uso adequado da terminologia, relevância das informações, originalidade e criatividade, além de aspectos relacionados à contextualização dos conceitos e ao desenvolvimento de habilidades críticas.

Nos mapas conceituais, a avaliação contemplou tanto aspectos estruturais quanto a profundidade das relações estabelecidas entre os conceitos, considerando a evolução entre as produções iniciais e finais. Essa análise permitiu verificar avanços no domínio dos conteúdos e na organização lógica das ideias, bem como a capacidade dos alunos de integrar novos conhecimentos aos saberes prévios, um dos pilares da Aprendizagem Significativa.

Os formulários e textos produzidos foram examinados em busca de evidências de compreensão da temática, uso correto de termos específicos, interpretação de gráficos e diagramas, além da habilidade de relacionar os conceitos científicos estudados com situações do cotidiano e fenômenos astronômicos. Esse material também foi útil para identificar indícios de

APOIO

Sociedade Brasileira de
Ensino de Química





Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44^º EDEQ - 4^º Profquisul
NOVA PRATA/RS

Alfabetização Científica, como a capacidade de explicar fenômenos, formular hipóteses, interpretar dados e propor soluções fundamentadas em evidências.

Nas atividades experimentais, a avaliação se concentrou na observação da participação ativa dos estudantes, desde a concepção até a execução dos experimentos, passando pela formulação de hipóteses, coleta e análise de dados, comparação de resultados e elaboração de conclusões. Também foram considerados o interesse, a curiosidade e a postura investigativa demonstrados durante as práticas, elementos essenciais para o desenvolvimento de competências científicas e pensamento crítico.

A análise dos registros foi conduzida de maneira interpretativa, estabelecendo relações entre as evidências obtidas e o referencial teórico que referente a pesquisa. A triangulação de dados provenientes de diferentes instrumentos e momentos da aplicação assegurou maior consistência e confiabilidade às conclusões. Dessa forma, o processo avaliativo não se restringiu apenas à verificação de acertos conceituais, mas contemplou também aspectos comportamentais e participativos, permitindo uma visão ampla e integrada do impacto da proposta na aprendizagem e engajamento.

RESULTADOS DA APLICAÇÃO

A análise dos resultados obtidos ao longo do desenvolvimento da proposta pedagógica revelou um conjunto expressivo de evidências que permitem avaliar tanto o alcance dos objetivos quanto o impacto da abordagem utilizada sobre a aprendizagem dos estudantes.

Inicialmente, a comparação entre os mapas conceituais elaborados no início e no final da intervenção indicou mudanças significativas na estrutura e na complexidade das conexões estabelecidas. Na primeira produção, observou-se uma predominância de conceitos isolados, relações pouco elaboradas e uso limitado da terminologia científica. Ao final do processo, entretanto, os mapas apresentaram maior densidade de conceitos interligados, relações hierárquicas mais claras e uso adequado de termos específicos, evidenciando a incorporação de novos conhecimentos e a reestruturação dos saberes prévios. Esse avanço reforça a hipótese de que a contextualização dos conteúdos de Química na temática da Astronomia contribuiu para a motivação e para a construção de significados mais sólidos.

As produções textuais, por sua vez, demonstraram um aumento considerável na capacidade dos alunos de explicar fenômenos científicos com base em evidências, relacionando conceitos químicos a situações astronômicas

APOIO

Sociedade Brasileira de
Ensino de Química





Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44º EDEQ - 4º Profquisul
NOVA PRATA/RS

e cotidianas. Houve uma evolução na clareza, na coerência e na precisão das explicações, assim como na utilização de exemplos pertinentes e na elaboração de respostas mais completas. Em várias situações, os estudantes foram capazes de articular conhecimentos de diferentes áreas, como Física e Geografia, o que revela uma compreensão interdisciplinar dos conteúdos.

Nos formulários aplicados ao longo do trabalho, verificou-se um crescimento progressivo no número de respostas corretas e fundamentadas. Inicialmente, muitas respostas apresentavam explicações simplistas ou baseadas em concepções alternativas. Com o avanço das atividades, essas concepções foram sendo substituídas por interpretações mais próximas do conhecimento científico aceito. Essa transformação foi especialmente perceptível nas questões que exigiam raciocínio aplicado, como a interpretação de gráficos, a análise de experimentos e a previsão de resultados com base em conceitos teóricos.

As atividades experimentais desempenharam papel central nos resultados alcançados. Durante a execução dos experimentos, observou-se um aumento na participação ativa, na curiosidade e na postura investigativa dos alunos. Muitos demonstraram iniciativa na formulação de hipóteses, no registro e análise dos dados e na proposição de conclusões fundamentadas. Além disso, houve um avanço na compreensão da importância do controle de variáveis, da repetição de testes e do uso de evidências para sustentar argumentos, aspectos diretamente relacionados ao desenvolvimento da Alfabetização Científica.

Outro resultado relevante foi a melhoria no trabalho colaborativo. As atividades em grupo favoreceram a troca de ideias, a argumentação e a construção coletiva do conhecimento. Foi possível perceber maior disposição para ouvir diferentes opiniões, negociar soluções e integrar contribuições, o que impactou positivamente tanto a qualidade das produções quanto o engajamento geral. Essa evolução reforça a importância de metodologias que incentivem a cooperação e o protagonismo dos estudantes no processo de aprendizagem.

A análise qualitativa dos registros também apontou mudanças nas atitudes frente ao estudo de Ciências. Muitos alunos relataram maior interesse e motivação ao perceberem que os conceitos abordados tinham relação direta com fenômenos observáveis e com questões que despertavam sua curiosidade, como a origem dos elementos químicos, a composição das estrelas e as condições para a existência de vida no universo. Essa conexão entre ciência escolar e temas de relevância cultural e social contribuiu para reduzir a distância entre o conhecimento científico e a realidade dos estudantes.

APOIO

Sociedade Brasileira de
Ensino de Química





Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44^º EDEQ - 4^º Profquisul
NOVA PRATA/RS

Por fim, a triangulação das diferentes fontes de dados, mapas conceituais, produções textuais, formulários e observações das atividades, permitiu confirmar que os resultados obtidos não se restringiram à melhoria de desempenho em termos conceituais. Houve também avanços em aspectos procedimentais e comportamentais, como o desenvolvimento de habilidades de investigação, a autonomia na resolução de problemas e a capacidade de comunicar resultados de forma clara e fundamentada. Esses resultados reforçam a eficácia da proposta pedagógica adotada e indicam seu potencial de aplicação em outros contextos de ensino, especialmente quando se busca promover uma aprendizagem significativa e formar cidadãos cientificamente alfabetizados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao considerar a evolução desta pesquisa para o nível de doutorado, propõe-se a criação de uma abordagem mais ampla, que integre de forma planejada e equilibrada a Química, a Física e a Matemática no ensino de Astronomia. Essa proposta se estruturaria em três eixos principais:

Eixo Conceitual; desenvolvimento de sequências didáticas que articulem conceitos-chave das três áreas, sempre a partir de problemas e fenômenos astronômicos reais, como a formação e evolução das estrelas, a dinâmica orbital, a radiação e as missões espaciais.

Eixo Experimental e Tecnológico; elaboração e aplicação de atividades práticas que utilizem instrumentos simples e recursos digitais acessíveis, como telescópios escolares, espectroscópios caseiros, softwares de simulação e dados abertos de observatórios. Esse eixo permitirá que os estudantes vivenciem o método científico de forma ativa, realizando medições, análises e interpretações com base em evidências concretas.

Eixo de Alfabetização Científica e Cultura Científica; ações voltadas para a compreensão crítica do papel da ciência na sociedade, discutindo implicações éticas, ambientais e tecnológicas das descobertas astronômicas, bem como a importância histórica e cultural da Astronomia no desenvolvimento humano.

CONCLUSÃO

A presente pesquisa teve como objetivo central promover a Alfabetização Científica por meio do ensino de Química contextualizado na Astronomia, com foco especial na Astroquímica, buscando despertar o interesse dos estudantes

APOIO

Sociedade Brasileira de
Ensino de Química





Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44^º EDEQ - 4^º Profquisul
NOVA PRATA/RS

pela ciência, fortalecer a compreensão conceitual e fomentar o pensamento crítico. A análise dos resultados demonstrou que essa abordagem interdisciplinar é capaz de gerar impactos significativos tanto no desempenho conceitual quanto no engajamento e na postura investigativa dos alunos, apontando para a relevância da contextualização e da prática experimental como estratégias de ensino.

Ao longo da aplicação, foi possível constatar avanços expressivos na organização do pensamento dos estudantes, na capacidade de relacionar conceitos de diferentes áreas e na construção de significados mais sólidos e duradouros. Os mapas conceituais evidenciaram uma reestruturação das redes de conhecimento, passando de representações fragmentadas para estruturas interligadas e hierarquizadas, enquanto as produções textuais e respostas aos formulários demonstraram evolução no uso adequado da terminologia científica e na clareza das explicações. As atividades experimentais, por sua vez, desempenharam um papel central na consolidação da aprendizagem, promovendo a aplicação prática dos conceitos e desenvolvendo habilidades essenciais, como a formulação de hipóteses, a interpretação de dados e a comunicação de resultados.

Com base nos resultados desta dissertação, espera-se que a expansão da proposta para o doutorado permita investigar de forma mais abrangente a capacidade de integração da Astronomia e potencializar não apenas a aprendizagem conceitual, mas também o desenvolvimento de competências. Além disso, essa ampliação poderá contribuir significativamente para a formação e preparação de professores, oferecendo-lhes instrumentos, estratégias e recursos para trabalhar de maneira interdisciplinar, ampliar sua segurança no domínio dos conteúdos e superar a fragmentação tradicional do currículo escolar.

Com isso a perspectiva para a evolução do projeto será a ampliação do alcance da pesquisa para diferentes contextos educacionais, incluindo escolas de distintas realidades socioeconômicas e culturais. A diversidade de ambientes permitirá avaliar a adaptabilidade e a eficácia da proposta em cenários variados, além de possibilitar a identificação de desafios específicos e soluções contextualizadas. Considerando que o trabalho também se insere no campo da formação e preparação de professores, essa abordagem permitirá analisar como docentes de diferentes contextos podem ser capacitados para aplicar metodologias interdisciplinares, adaptando-as às particularidades de seus alunos e realidades escolares. Essa dimensão comparativa trará subsídios para a elaboração de materiais didáticos mais inclusivos e alinhados às necessidades reais das escolas e dos profissionais que nelas atuam.

APOIO

Sociedade Brasileira de
Ensino de Química





Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44º EDEQ - 4º Profquisul
NOVA PRATA/RS

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, David P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003. Disponível em: https://www.uel.br/pos/ecb/pages/arquivos/Ausubel_2000_Aquisicao%20e%20retencao%20de%20conhecimentos.pdf. Acesso em: 11 ago. 2025.

Bardin, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S. l.], v. 18, e4852, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4852>. Acesso em: 11 ago. 2025.

CHASSOT, Attico Inácio. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 22, p. 89-100, jan./abr. 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/gZX6NW4YCy6fCWFQdWJ3KJh/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 11 ago. 2025.

MOREIRA, Marco Antonio. Mapas conceituais e aprendizagem significativa (concept maps and meaningful learning). **Aprendizagem significativa, organizadores prévios, mapas conceituais, diagramas V e Unidades de ensino potencialmente significativas**, v. 41, 2012. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/mapasport.pdf>. Acesso em: 11 Ago. 2025.

MOREIRA, Marco Antônio. **O que é afinal aprendizagem significativa?** Porto Alegre: Instituto de Física – UFRGS, 2016. Texto originalmente elaborado em 2010.

NOVAK, Joseph Donald; CAÑAS, Alberto J. A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los. **Práxis Educativa**, Ponta Grossa, v. 5, n. 1, p. 9-29, jan./jun. 2010. Disponível em: <https://revistas.uepg.br/index.php/praxiseducativa/article/view/1298/944>. Acesso em: 11 ago. 2025.

POZO, Juan Ignacio; ECHEVERRÍA, María del Puy Pérez. **A solução de problemas**: aprender a resolver, resolver para aprender. Porto Alegre: Artmed, 1998. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/6831/mod_resource/content/4/pozo-cap%201%20.pdf. Acesso em: 11 ago. 2025.

APOIO

Sociedade Brasileira de
Ensino de Química





Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44^º EDEQ - 4^º Profquisul
NOVA PRATA/RS

SASSERON, Lúcia Helena; DE CARVALHO, Anna Maria Pessoa.
Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, [S. l.], v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011. Disponível em:
<http://143.54.40.221/index.php/ienci/article/view/246>. Acesso em: 11 ago. 2025.

WARTHA, Edson José; SILVA, Edson Luiz da; BEJARANO, Nelson Rui Ribas.
Cotidiano e contextualização no ensino de química. **Química Nova na Escola**, [S. l.], v. 35, n. 2, p. 84-91, 2013. Disponível em:
http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35_2/04-CCD-151-12.pdf. Acesso em: 11 ago. 2025.

APOIO

Sociedade Brasileira de
Ensino de Química

