



## CAPÍTULO 11

# CRISTALARTE: INTEGRANDO ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO PARA A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E A CONEXÃO COM A COMUNIDADE

Gabriela Mara de Paiva Campos Andrade

João Paulo Trevizan Baú

**PALAVRAS-CHAVE:** Extensão Universitária; Cristalização Inorgânica; Formação de Professores de Ciências.

## INTRODUÇÃO

A extensão universitária tem se consolidado como uma atividade essencial na formação dos estudantes, contribuindo para o desenvolvimento de uma prática educacional que vai além da sala de aula. Ao integrar ensino, pesquisa e extensão, as universidades criam oportunidades de interação entre a academia e os diferentes setores da sociedade, proporcionando experiências enriquecedoras tanto para os discentes quanto para a comunidade. Conforme Pinheiro e Narciso (2022), a extensão universitária assume um papel fundamental na construção de ideias e no envolvimento social, atuando como uma via de mão dupla que possibilita a troca de saberes acadêmicos e populares.

Para Carbonari e Pereira (2007), o principal desafio da extensão é justamente repensar a relação entre o ensino e a pesquisa, de modo a atender às necessidades sociais e contribuir para a cidadania e transformação da sociedade. Nesse processo, o estudante é exposto a situações reais, desenvolvendo habilidades profissionais e uma compreensão crítica da realidade ao seu redor. Quando se trata da formação de professores, a extensão oferece uma valiosa experiência prática que potencializa o aprendizado e a aplicação de conteúdos pedagógicos.

O presente capítulo apresenta o projeto “CristalArte” que é um exemplo de como a extensão universitária pode se tornar uma ferramenta eficaz na formação dos futuros professores de química. Ao utilizar-se da síntese de cristais inorgânicos

como atividade central, o projeto criou um espaço de aprendizado prático e ativo, em que os estudantes podem aplicar conceitos teóricos de química geral e inorgânica em - contextos concretos. Este tipo de atividade atende ao que Santos (2012) destaca como relevante para a formação do estudante universitário: o confronto da teoria com a prática, permitindo uma formação mais completa e significativa. A elaboração de cristais não apenas reforça o entendimento dos conceitos químicos, como solubilidade e estrutura cristalina, mas também abre espaço para a criatividade e o desenvolvimento de habilidades laboratoriais essenciais à prática docente na área de química.

Além disso, o projeto “CristalArte” atuou como um instrumento de divulgação científica. A exposição dos cristais inorgânicos em eventos escolares, comunitários e universitários faz parte da estratégia de aproximação entre a universidade e a comunidade, levando o conhecimento científico a públicos diversos, estimulando o interesse e a valorização da ciência no cotidiano. Essa interação é particularmente importante na formação de professores, pois, segundo Jenize (2004), a extensão universitária deve ser um processo educativo capaz de relacionar diferentes saberes e envolver a comunidade em atividades que promovam a difusão do conhecimento.

Paulo Freire (1977) alertava para os riscos de uma extensão assistencialista, que impõe o conhecimento acadêmico de forma verticalizada. No “CristalArte”, porém, buscou-se uma abordagem crítica e dialógica, em que os estudantes se posicionam como agentes ativos na disseminação da ciência, interagindo de maneira horizontal com a comunidade. Dessa forma, o projeto não apenas oferece uma experiência educativa completa para os estudantes, mas também fortalece a formação profissional de futuros professores de química, ao engajá-los na prática da divulgação científica e na construção de uma relação mais próxima e significativa com o público.

A formação de cristais envolve conceitos fundamentais, tornando-se uma ferramenta prática para ilustrar fenômenos químicos complexos. Além disso, a beleza e a singularidade dos cristais despertam o interesse e a curiosidade dos estudantes e do público em geral, facilitando o processo de ensino e aprendizagem. Conforme Rodrigues (1999), a extensão universitária contribui para colocar os trabalhos da universidade a serviço da população. Nesse sentido, o “CristalArte” representa uma forma de engajar os estudantes em práticas que promovem a popularização da ciência, ao mesmo tempo em que desenvolvem competências necessárias para a prática docente e desenvolvem competências fundamentais à atuação docente crítica e contextualizada. Portanto, o objetivo deste capítulo é apresentar como o projeto “CristalArte” integrou ensino, pesquisa e extensão na formação dos licenciandos em química, promovendo a prática ativa e o desenvolvimento de habilidades pedagógicas.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia de obtenção dos cristais inorgânicos foi dividida em duas etapas principais: (i) o crescimento dos cristais e (ii) o processo de “eternização” dos cristais em resina epóxi. A escolha dos sais inorgânicos utilizados no experimento foi baseada tanto em referências da literatura (Costa; de Andrade, 2014). Também se considerou a disponibilidade de reagentes no laboratório de química, priorizando compostos capazes de gerar cristais macroscópicos e visualmente atrativos. Os sais utilizados foram sulfato de cobre pentahidratado ( $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ ) e sulfato de níquel hexahidratado ( $NiSO_4 \cdot 6H_2O$ ).

### Crescimento dos Cristais

Na primeira etapa, preparou-se uma solução supersaturada do sal inorgânico selecionado. Para a preparação, utilizou-se um bêquer de 500 mL, preenchendo-o até a metade de sua capacidade com água destilada. Em seguida, o bêquer foi aquecido em uma chapa até que a água atingisse o ponto de ebulição. O composto iônico selecionado foi adicionado gradualmente, com agitação constante, para garantir a dissolução completa do sal e atingir o ponto de saturação. Após a adição completa do sal, a solução foi retirada do aquecimento e deixada em repouso por alguns minutos, permitindo que qualquer sedimento se depositasse no fundo do recipiente.

Amarrou-se um fio de barbante, com cerca de 10 cm, em um bastão de vidro, de modo que sua extremidade livre ficasse suspensa na solução saturada. Para minimizar a presença de precipitados no fundo do bêquer, a extremidade do fio contendo um pequeno cristal (semente) foi cuidadosamente mergulhada na solução. O recipiente contendo a solução e o fio suspenso foi então mantido em repouso em um local estável, durante duas semanas para possibilitar o crescimento dos cristais.

### “Eternização” dos Cristais

A segunda etapa do processo consistiu na “eternização” dos cristais utilizando resina epóxi, uma técnica amplamente empregada em trabalhos artesanais para preservação e que se mostrou eficaz também na composição estética e científica dos cristais obtido. Após o crescimento, os cristais foram cuidadosamente removidos da solução e secos com papel toalha para eliminar qualquer excesso de umidade. Em seguida, os cristais foram mergulhados na resina epóxi recém-preparada. Essa etapa foi conduzida de modo a garantir que os cristais ficassem completamente revestidos pela resina. A resina foi deixada endurecer, conforme instruções do fabricante, protegendo os cristais e preservando sua forma, brilho e estrutura e tornando-os adequados para exposição e manuseio.

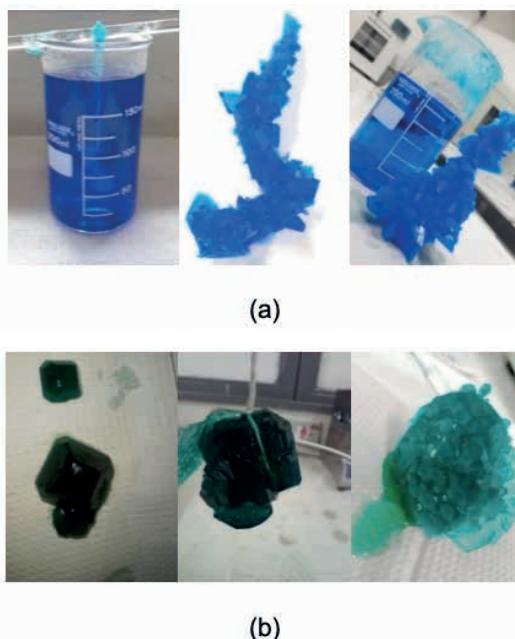
## Participação dos Estudantes em Feiras e Exposições

A terceira etapa envolveu a participação ativa dos estudantes em eventos científicos e comunitários, culminando na divulgação dos resultados e na interação com diferentes públicos. Após as fases de preparação teórica e prática, os discentes foram envolvidos na organização e apresentação dos cristais inorgânicos em atividades externas, sob a orientação da equipe docente. A participação ocorreu em eventos como a XXIII Semana da Química, a III Feira de Ciências da Escola Estadual Rotary e o evento Ação Social da Escola Municipal Machado de Assis.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Figura 1 apresenta as fotografias do processo de obtenção dos cristais de sulfato de cobre pentahidratado, de coloração azul, e sulfato de níquel hexahidratado, de coloração verde. Após a obtenção dos cristais, estes foram submetidos ao processo de eternização com a resina epóxi comercial.

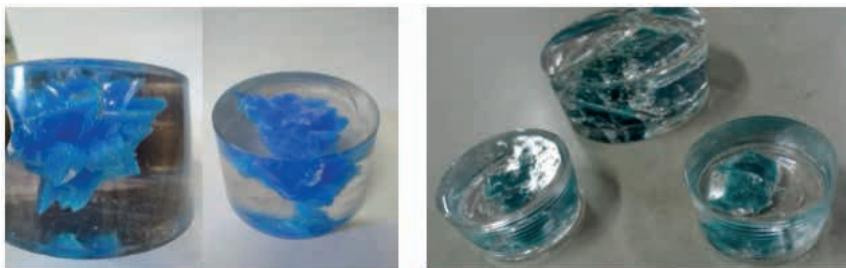
Figura 1 – Fotografias do processo de crescimento dos cristais.



Fotografias do processo de crescimento dos cristais de sulfato de cobre pentahidratado ( $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ ); (b) sulfato de níquel hexahidratado ( $NiSO_4 \cdot 6H_2O$ ). Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

O Figura 2 apresenta as fotografias do resultado das peças obtidas. O processo de síntese e “eternização” dos cristais possibilitou que os estudantes experimentassem, na prática, conceitos teóricos abordados em sala de aula, como solubilidade, saturação e cristalização. A produção dos cristais mostrou que os estudantes foram capazes de aplicar corretamente os conhecimentos químicos adquiridos, fortalecendo a aprendizagem ativa e o pensamento crítico.

Figura 2 – Fotografias dos cristais eternizados em resina epóxi.



Fotografias dos cristais de: (a) sulfato de cobre pentahidratado ( $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ ) e; (b) sulfato de níquel hexahidratado ( $NiSO_4 \cdot 6H_2O$ ) eternizados em resina epóxi. Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

Além da experiência em laboratório, os resultados do “CristalArte” foram ampliados através da apresentação da coleção de cristais, expandindo o alcance do projeto. A primeira exposição ocorreu no sábado letivo da Escola Municipal Machado de Assis, localizada na cidade de Ituiutaba, em Minas Gerais, durante o evento “Ação Social”, no qual os estudantes universitários interagiram diretamente com a comunidade escolar do ensino -fundamental. Essa atividade foi fundamental para criar um diálogo entre a universidade e o público externo, estimulando a curiosidade e o interesse pela ciência. O segundo momento de divulgação aconteceu na III Feira de Ciências da Escola Estadual Rotary também localizada em Ituiutaba-MG, envolvendo um público diversificado composto por estudantes, professores e pais. Durante a exposição, os discentes explicaram os processos de crescimento e “eternização” dos cristais, esclarecendo dúvidas e promovendo uma aproximação entre a ciência e o cotidiano da comunidade.

A participação dos discentes nesses eventos não apenas contribuiu para a divulgação científica, mas também reforçou a formação de habilidades essenciais para a prática docente, como comunicação, organização e mediação do conhecimento. Ao interagirem com um público leigo e diversificado, os discentes foram desafiados a adaptar o discurso científico, tornando os conceitos mais acessíveis e interessantes.

Esse processo evidenciou a importância da extensão universitária na formação de professores, ao prepará-los para atuar em diferentes contextos educativos e sociais. Nessas ocasiões, os alunos preparam exposições interativas, nas quais apresentaram os cristais de sulfato de cobre e de níquel, detalhando os processos de crescimento e “eternização” dos cristais. Além disso, eles explicaram os conceitos químicos relacionados à formação dos cristais, destacando a importância da química inorgânica em uma linguagem acessível para diversos públicos.

Essa etapa foi essencial para a promoção da divulgação científica e o fortalecimento da integração entre a universidade e a comunidade. Os estudantes desempenharam um papel ativo ao conduzir as apresentações, responder às perguntas do público e envolver visitantes, que incluíam alunos, professores e pais. Essas experiências práticas permitiram que os discentes desenvolvessem habilidades de comunicação e mediação do conhecimento, fundamentais para sua futura prática docente.

## CONCLUSÕES

O projeto “CristalArte” demonstrou-se uma iniciativa fundamental para a integração entre ensino, pesquisa e extensão universitária. Ao envolver os discentes em todas as etapas do projeto – desde a preparação teórica até a divulgação científica em eventos comunitários –, o “CristalArte” promoveu um aprendizado prático que contribuiu significativamente para o desenvolvimento de habilidades técnicas, criativas e pedagógicas.

As atividades de extensão desempenharam um papel essencial, expandindo o alcance do projeto e fortalecendo a conexão entre a universidade e a sociedade. Por meio da participação ativa em eventos como a “Ação Social” e a Feira de Ciências, os alunos foram desafiados a comunicar a ciência de forma acessível, exercitando a mediação de conhecimento e despertando o interesse do público pela química. Essas experiências possibilitaram um ambiente de aprendizado crítico e reflexivo, enriquecendo a formação dos estudantes e preparando-os para a prática docente em diversos contextos educacionais.

Ao oferecer uma experiência educacional inclusiva e inovadora, o projeto consolidou-se como um exemplo de que - a extensão universitária pode contribuir para a transformação social e a formação de profissionais críticos, competentes e comprometidos com a cidadania. Os impactos positivos do projeto e as experiências vivenciadas pelos alunos indicam que iniciativas semelhantes devem ser incentivadas, fortalecendo a interseção entre ensino, pesquisa e extensão e ampliando o alcance da educação científica.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Escola Municipal Machado de Assis e à Escola Estadual Rotary pela colaboração interinstitucional com a Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG), Unidade Acadêmica de Ituiutaba.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARBONARI, M. E. E.; PEREIRA, A. C. A extensão universitária no Brasil, do assistencialismo à sustentabilidade. **Revista de Educação**, v. 10, n. 10, p. 23-28, 2015. Disponível em: <https://docente.ifsc.edu.br/marco.aurelio/Material%20Aulas/Especializa%C3%A7%C3%A3o%20Tecnologias%20Educacionais/Sustentabilidade,%20Cidadania%20e%20Educa%C3%A7%C3%A3o/Artigos/2133-8194-1-PB.pdf>. Acesso em: 07 abr. 2025.

COSTA, I. S.; de ANDRADE, F. R. D. Experimentos didáticos de cristalização. **Terrae didatica**, v. 10, n. 2, p. 91-104, 2014. DOI: <https://doi.org/10.20396/td.v10i2.8637368>

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. 1977.

JENIZE, M. A extensão universitária na promoção do conhecimento. 2004.

PINHEIRO, J. V.; NARCISO, C. S. A importância da inserção de atividades de extensão universitária para o desenvolvimento profissional. **Revista Extensão & Sociedade**, v. 14, n. 2, 2022. DOI: <https://doi.org/10.21680/2178-6054.2022v14n2ID28993>

RODRIGUES, A. O papel da extensão na integração universidade-sociedade. 1999. In: **Revista da Extensão Universitária**.

SANTOS, M. P. Extensão universitária: espaço de aprendizagem profissional e suas relações com o ensino e a pesquisa na educação superior. **Revista Conexão UEPG**, 2012. Disponível em: <https://revistas.uepg.br/index.php/conexao/article/view/4547>. Acesso em: 07 abr. 2025.