

A photograph of two students, a man and a woman, in a chemistry laboratory. They are both wearing white lab coats and safety goggles. The woman is holding a conical flask containing a pink liquid, and both are looking at it intently. In the background, there are shelves with various laboratory glassware and equipment. The overall scene is brightly lit, with a green wall visible in the upper part of the frame.

IFG
faz
CIÊNCIA

REPORTAGEM
QUÍMICA ACESSÍVEL

QUÍMICA ACESSÍVEL: A SIMPLICIDADE DESVENDA O COMPLEXO

PROJETO DE PESQUISA DESENVOLVIDO NO IFG ROMPE BARREIRAS NA APRENDIZAGEM DA QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO, A PARTIR DA UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS DE BAIXO CUSTO E QUE INTEGRAM O COTIDIANO DAS PESSOAS, PERMITINDO QUE OS ALUNOS ENTENDAM CONCEITOS CIENTÍFICOS DE FORMA PRÁTICA E ENVOLVENTE

O fascínio do ser humano pela química começa cedo e vem de tempos remotos. Ela já inspirou a criação de personagens e enredos de desenhos animados, obras literárias e grandes produções cinematográficas de ficção científica.

Tudo, porém, começa a mudar pra muita gente no banco da escola.

A complexidade dos conceitos, a dificuldade de visualizar processos quando não há equipamentos que mostrem partículas microscópicas, cálculos e fórmulas matemáticas, entre outras barreiras, fazem nascer resistência ao aprendizado da química. O sentimento de aversão já foi inclusive tema de música da banda Legião Urbana na efervescência do rock brasileiro na década de 1980. O refrão “Eu odeio química” foi repetido por gerações. Não precisa ser assim.

Aprender química pode ser um processo tranquilo, acessível e sem destruir o interesse por essa disciplina tão fundamental para a ciência. É isso que

o projeto “Adaptações de experimentos com materiais de baixo custo para aulas de química no ensino médio”, coordenado pelo professor Carlos Rangel Neves Otto comprovou. Utilizando materiais de baixo custo em três experimentos (indicador de pH com antocianinas, cromatografia em papel e oxidação com água sanitária), o professor comprovou um aprendizado mais prático e engajador entre os estudantes.

O projeto foi desenvolvido de setembro de 2023 a agosto de 2024, pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC – EM) e teve como bolsista a estudante Sophia Silva Galvão, que, no período de desenvolvimento da pesquisa, cursava o primeiro e o segundo anos do curso Técnico Integrado em Química no Câmpus Aparecida de Goiânia. Atualmente, Sophia está no terceiro ano e teve não apenas sua trajetória acadêmica transformada pela experiência, mas também seus planos para o futuro.

As motivações, experimentações e desdobramentos desse projeto tratam de uma jornada de transformação de matérias e de nossa própria transformação como aprendizes, que muitas vezes não percebemos que a química está presente em tudo à nossa volta e em nossa própria constituição orgânica.

APRENDIZADO MAIS PRÁTICO, ENGAJADOR E CRIATIVO

Sem a necessidade de infraestrutura laboratorial complexa, o projeto “Adaptações de experimentos com materiais de baixo custo para aulas de química no ensino médio” realizou três produções experimentais didáticas adaptadas: aferição de pH, separação de corantes por cromatografia e oxidação. Reagentes e equipamentos convencionais foram substituídos por materiais acessíveis como repolho roxo, vinagre, canetas coloridas, água sanitária e outros.

Conforme relatado no projeto, os experimentos demonstraram ser uma estratégia eficaz de transferência de conhecimento, ao propor soluções sustentáveis e inclusivas que fortalecem o ensino de química e ampliam o alcance das práticas científicas na escola, sem comprometer a qualidade do aprendizado. Mas os benefícios do projeto não alcançam apenas os estudantes que não dispõem de

A abordagem é de realização dos experimentos em contexto diferente da metodologia tradicional de ensino e pesquisa, incluindo locais com recursos limitados, o que garante uma formação acadêmica mais inclusiva e acessível.



um laboratório equipado, porque a ação de adaptar os experimentos utilizando materiais alternativos proporciona uma compreensão mais profunda dos processos científicos.

POPULARIZAÇÃO DA CIÊNCIA

Nesse sentido, o professor Carlos Rangel explica que quando são propostas adaptações de um experimento que já tem uma “forma consolidada” de ser realizada, é fundamental que os participantes compreendam intrinsecamente a técnica proposta e os resultados que se espera alcançar. “Quando vamos fazer uma adaptação, o processo criativo tem que garantir que o estudante tenha uma compreensão clara do que se quer ilustrar ou representar por meio do

experimento. Isso também permite que a pessoa cumpra com uma das etapas importantes dentro do processo, que é fazer com que aquela realidade que por vezes se parece distante da vida cotidiana esteja um pouco mais presente em procedimentos simples e típicos de uma pessoa", declara.

Na avaliação do coordenador da pesquisa, a ligação com a vida prática proporciona um contato diferenciado com a ciência. Ele defende a relevância dessa aproximação, "considerando em especial o momento em que vivemos, no qual se faz necessário um maior grau de popularização da ciência e o contato das pessoas com essa faceta do conhecimento humano", diz.

AS AÇÕES REALIZADAS NO PROJETO:

INDICADOR DE PH COM ANTOCIANINAS

O potencial hidrogeniônico (pH) é uma escala que determina o grau de acidez ou alcalinidade de uma solução. Conhecer essa medida é importante em inúmeras aplicações, como garantir a qualidade de produtos em laboratórios e indústrias, monitorar as condições do solo e da água e para verificar processos bioquímicos no corpo humano ou em outros organismos, por exemplo.

Normalmente, a medição do pH é feita com equipamento específico, o pHmetro, ou utilizando as chamadas fitas de pH. Na adaptação do projeto, a aferição foi feita utilizando a antocianina, que é o pigmento responsável pela produção

de cores nas frutas, verduras e flores. Os pesquisadores utilizaram vinagre, bicarbonato e extratos naturais obtidos a partir de frutas e vegetais, como repolho roxo e amora, em substituição aos indicadores sintéticos convencionais.

Essa substituição permitiu a identificação visual do caráter ácido ou básico de diversas soluções. Se a solução fica vermelha, há predominância do ácido; se fica azul, é alcalina. Embora o resultado não apareça com a mesma precisão que pode ser alcançada com o pHmetro, a experiência apresentou o resultado e promoveu a aproximação entre os conteúdos de química e o cotidiano dos estudantes.



pH Metro - para aferição precisa de pH em laboratório



Adaptação de experimento - indicador de PH com antocianinas

CROMATOGRAFIA EM PAPEL

A cromatografia é um processo que possibilita a separação e identificação dos componentes de uma mistura. É uma técnica utilizada tanto na indústria química e farmacêutica, para garantir a qualidade e pureza de produtos, como em pesquisas em diferentes áreas.

Em laboratórios, a cromatografia é feita utilizando vidrarias. Na adaptação do projeto, foram utilizados materiais como papel-filtro, canetas coloridas e álcool 70%.

Ao marcar um ponto do papel com a tinta da caneta e colocá-lo em contato com o álcool, o líquido transporta o tingimento ao longo do papel, separando as cores primárias em sua superfície. O pigmento na cor verde, por exemplo, divide-se em azul e amarelo.

“A técnica, apesar de simplificada, conservou a essência do processo de separação e permitiu a introdução de conceitos complementares como capilaridade, adesão e coesão molecular, ampliando o repertório conceitual dos discentes”, relatam os autores do projeto.



Experimento tradicional de cromatografia em laboratório



Adaptação do experimento - cromatografia em papel

OXIDAÇÃO COM ÁGUA SANITÁRIA

A oxidação é uma reação química que ocorre no processo de perda de elétrons por um átomo, íon ou molécula. A ferrugem é um tipo de oxidação. Conhecer esse processo é importante em diversas aplicações tecnológicas, como a preservação de equipamentos, a produção de metais, o desenvolvimento de antioxidantes para preservar alimentos, entre outras.

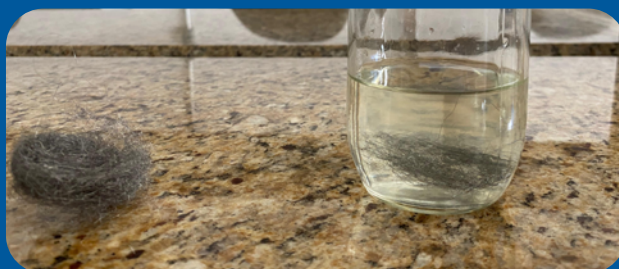
A oxidação em laboratório, para análise, diagnóstico e síntese de produtos, é feita com a utilização de sulfato de cobre. No experimento adaptado do projeto foram utilizados palha de aço e água sanitária.

A formação da ferrugem se deu de forma mais lenta que no experimento convencional, mas, de acordo com o

projeto, a alternativa “demonstrou de maneira clara os princípios básicos da oxidação metálica, oferecendo um recurso didático viável e de fácil execução”.



Experimento tradicional de oxidação em laboratório



Adaptação de experimento - oxidação com água sanitária

INTERESSE DESPERTADO NA CONSTRUÇÃO DO SABER

Carlos Rangel é professor no IFG desde 2012, mas antes disso deu aulas em cursos de nível superior na Universidade Federal de Goiás e na educação básica na rede estadual de ensino, inclusive na modalidade Educação de Jovens e Adultos. Sua afinidade maior, além da pesquisa, é com a docência no ensino médio.

Em sua experiência, o professor observou que “a aprendizagem de química no ensino médio enfrenta desafios como a necessidade de abstração e o distanciamento dos conteúdos da realidade dos alunos. E a metodologia tradicional agrava essas barreiras, exigindo abordagens mais acessíveis e significativas”, conforme explica no projeto “Adaptações de experimentos com materiais de baixo custo para aulas de química no ensino médio”, trabalho que iniciou para superar tais desafios, valendo-se de uma metodologia que comprovou tornar o aprendizado da química mais engajador.

O envolvimento dos estudantes na aplicação dos experimentos adaptados é atribuído à abordagem prática e acessível, considerada pelo professor como essencial para a formação de futuros educadores e pesquisadores. “Utilizando materiais simples, como canetas co-

loridas, papel filtro e água sanitária, os estudantes podem visualizar fenômenos científicos cotidianos, facilitando a compreensão e o engajamento com o conteúdo. Isso pode despertar o interesse pela ciência, incentivando os alunos a seguir carreiras acadêmicas ou técnicas e fortalecendo sua base de conhecimento científico”, afirma ele no projeto.

INGRESSAR NA LICENCIATURA

A declaração se confirma na trajetória acadêmica da estudante Sophia Galvão, que, embora já tivesse o desejo de ser pesquisadora quando ingressou no curso Técnico Integrado em Química no IFG, ampliou seus horizontes a partir da participação no projeto de adaptação de experimentos. “Eu sempre quis seguir a carreira da pesquisa, mas eu acho que o projeto também me incentivou muito à licenciatura. Eu prestei vestibular esse ano e eu pretendo ingressar na licenciatura em física. Eu acho que uniu muito eu gostar de fazer a pesquisa, sentir que tenho alguma aptidão e também de olhar mais pra essa questão da licenciatura e da aprendizagem”, afirma a estudante.

Sophia diz que a participação no projeto de pesquisa mudou sua visão a respeito de conceitos que estava estudando ou que viria a estudar em sala de aula. Ela considera que passou a ter uma visão “mais humanizada e mais consciente do processo de ensino-aprendizagem”. Com os conhecimentos adquiridos, ela vê que é possível a mudança para melhor no aprendizado de outros estudantes: “Hoje eu estudo no IFG, mas eu também já estudei em escolas públicas que não eram tão equipadas. Então, eu consigo enxergar na minha realidade como poderia ter sido diferente também”.

SENTIR-SE PARTE DO PROCESSO CIENTÍFICO

A jovem pesquisadora lembra que ao fazer uma demonstração dos experimentos a estudantes ingressantes, sentiu o entusiasmo deles e atribui o fato à utilização de materiais que eles enxergam ou utilizam em seu cotidiano.

“Na pesquisa, a gente abordou com alguns teóricos essa relação de que materiais do cotidiano, coisas que você vê,

fazem com que você enxergue a química na sua vida, o que torna ela mais atraente. Porque uma das questões que fazem com que as pessoas não gostem é achar que é desnecessário, que não vai usar nunca. Mas enxergar que a gente está em contato com ela diretamente em várias coisas, tornou mais atrativo, e eu senti isso dos alunos para quem eu demonstrei experimentos”, diz Sophia.

Conforme relatado pelo coordenador da pesquisa, os experimentos realizados possibilitam o desenvolvimento de atividades que contemplam conteúdos essenciais da química, como cromatografia, reações de oxidação e aferição de pH.

O professor Carlos Rangel acrescenta que, ao integrar teoria e prática, a proposta valoriza a experimentação como recurso metodológico no ensino de ciências. De acordo com ele, o fato de os alunos poderem fazer perguntas, sugerir modificações e observar os resultados dos experimentos incentivou um ambiente de aprendizagem colaborativo, “onde os estudantes não apenas absorveram conteúdo, mas também se sentiram parte do processo científico”.

Coordenador do projeto,
professor Carlos Rangel
Neves Otto, com a estudante
integrante, Sophia Silva Galvão



VALIDAÇÃO E RECONHECIMENTO INTERNACIONAL

Com o objetivo de contribuir para a inovação de políticas públicas no campo da Educação, oferecendo alternativas práticas e acessíveis para o ensino de ciências, especialmente em escolas com infraestrutura limitada, o projeto “Adaptações de experimentos com materiais de baixo custo para aulas de química no ensino médio” atravessou fronteiras e conquistou parcerias de relevância internacional. Uma das principais colaborações ocorreu por meio do curso AFS Global STEM* Accelerators, promovido pela organização internacional AFS Intercultural Programs, em parceria com a Universidade da Pensilvânia e o The Center for Social Impact Strategy (CSIS).

A estudante Sophia Silva Galvão levou as experiências que estava vivenciando como bolsista do projeto no IFG para o programa AFS Global STEM Accelerator em 2024. Validando mais um dos tantos pontos favoráveis da metodologia do projeto de adaptação de materiais, que é o desenvolvimento da criatividade no uso de recursos limitados, ela aplicou a proposta em experimentos semelhantes em outras áreas.

Com apoio do então representante de Relações Internacionais do IFG no

Câmpus Aparecida de Goiânia, professor Douglas Xavier de Andrade, que fez as cartas de recomendação necessárias para o processo de submissão da participação de Sophia, a estudante se inscreveu no programa no final de 2023 e, após passar por várias etapas, foi uma das 180 selecionadas entre mais de mil estudantes inscritas, de diferentes países. Em uma imersão de 12 semanas no AFS Global STEM Accelerator, Sophia apresentou uma ferramenta considerada de impacto alinhada aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU).

Organização internacional voluntária, não governamental e sem fins lucrativos, a American Field Service (AFS) atua na promoção de oportunidades de aprendizagem intercultural por meio de programas de intercâmbio. Na linha dos ODS da ONU e com a participação apenas de meninas está o AFS Global STEM Accelerator, que apoia jovens mulheres estudantes na exploração de seus interesses em ciência, tecnologia, engenharia e matemática. Nesse contexto, Sophia Silva Galvão participou do programa virtual de bolsas de estudo pela University of Pennsylvania.

*A sigla STEM é um acrônimo em inglês para “Science, Technology, Engineering and Maths” (ciência, tecnologia, engenharia e matemática)



Sophia demonstrando experimentos da pesquisa a outros estudantes

EDUCAÇÃO É UM DIREITO

“No curso internacional da AFS com a Universidade da Pensilvânia, a gente tinha que montar um projeto final que fosse referenciado para algum ODS. Como eu já estava muito integrada com o projeto do professor Carlos, eu escolhi o objetivo da Educação, educação ampla para todos com qualidade para todos. Então eu desenvolvi mais desses experimentos e adicionei também questões da matemática e da física, com essa perspectiva de que a educação de forma igualitária, com qualidade para todos, é um direito que deveria ser mais reconhecido”, conta Sophia.

Ela desenvolveu para o programa uma ferramenta a que deu o nome de STEM Box, que consistia em uma espécie de minilaboratório, barato e portátil. A proposta é que, com uso da ferramenta, estudantes de escolas que não possuem laboratórios podem desenvolver experimentos simples nas áreas de STEM, principalmente em estudos de química.

Para o professor Carlos Rangel Neves Otto, a integração internacional contribuiu significativamente para a validação e o reconhecimento do projeto, culminando na certificação da estudante colaboradora como Global Citizen for Social

Impact, concedida pela AFS e pela Universidade da Pensilvânia. “Um selo que evidencia o compromisso com a cidadania global e a inovação com propósito social”, afirma o professor.

Ele destaca também o apoio institucional do IFG, que possibilitou a aplicação prática das adaptações experimentais com alunos do ensino médio e disponibilizou laboratórios para a realização dos experimentos convencionais, que serviram como comparativos para as adaptações. “Essas parcerias, tanto no cenário nacional quanto internacional, foram fundamentais para o fortalecimento e a expansão do projeto, consolidando sua proposta como uma iniciativa de impacto educacional e social com alcance global”, diz.

Carlos Rangel destaca a atuação da estudante bolsista nessa expansão do projeto de pesquisa. “Esse é um campo de trabalho no qual já desenvolvo algumas pesquisas faz algum tempo. De fato, a dedicação e o empenho da Sophia na realização das atividades que foram propostas produziram resultados muito além do que estava previsto na proposta inicial. Há muito mérito dela em todas as atividades que ela desempenhou, bem como a sua capacidade de investigar outras possibilidades e ampliar muito o leque de atuações”, declara.

INCENTIVAR POLÍTICAS PÚBLICAS

O fato de a estudante ter tido um contato mais amplo com a área de formação da química e querer desenvolver-se na docência a partir de sua participação no projeto de adaptação de experimentos é visto pelo professor como a constatação de que atividades práticas podem ajudar de fato a gerar uma conexão mais real com as propostas e o conhecimento que por vezes é demasiado abstrato. “Quando deixa de ser tão abstrato, cum-

pre melhor com o papel de se conectar às pessoas”, sintetiza Carlos Rangel.

O coordenador da pesquisa avalia que o projeto “Adaptações de experimentos com materiais de baixo custo para aulas de química no ensino médio”, além de melhorar a qualidade do ensino de ciências, aumentar o engajamento dos estudantes e estimular o pensamento crítico – habilidades essenciais para o desenvolvimento de uma educação mais moderna e acessível –, pode ainda incentivar o desenvolvimento de políticas públicas que busquem soluções inovadoras para o ensino.



© 2025 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.

É permitida a reprodução total ou parcial desde que citada a fonte.



Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa – PROPPG
Diretoria de Comunicação Social – Dicom

Avenida C-198, Qd. 500, Jardim América
Goiânia/GO | CEP 74270-040

(62) 3612-2210

ccs@ifg.edu.br

FICHA TÉCNICA

Título

QUÍMICA ACESSÍVEL: A SIMPLICIDADE DESVENDA O COMPLEXO

Reitora

ONEIDA CRISTINA BARCELOS IRIGON

Concepção

LORENA PEREIRA DE SOUZA ROSA

Pró-Reitora de Pós-Graduação e Pesquisa

LORENNNA SILVA OLIVEIRA COSTA

Diretora de Pesquisa e Inovação

ADRIANA SOUZA CAMPOS

Diretora de Comunicação Social – IFG

Reportagem e redação

REGINA APARECIDA MAGNABOSCO DE SOUSA MARQUES

Jornalista – Coordenação de Comunicação Social
do IFG Câmpus Aparecida de Goiânia

Projeto gráfico

ISABELA MAIA MARINHO

Tecnóloga em Design Gráfico – Dicom

Capa e diagramação

MICHELE JUSSARA BAGESTÃO

Programadora Visual – Dicom

Revisão

MARIA JOSÉ BRAGA

Jornalista – Dicom

Capa: Divulgação – Gescom (Flickr MEC)

Imagens: CCS/IFG – Câmpus Aparecida de Goiânia,
equipe do projeto e Freepik (páginas 3 e 10)

PROGRAMA DE DIVULGAÇÃO E POPULARIZAÇÃO DA CIÊNCIA

IFG faz 
CIÊNCIA

**CHAMADA PÚBLICA - PROGRAMA DE DIVULGAÇÃO
E POPULARIZAÇÃO DA CIÊNCIA - IFG FAZ CIÊNCIA**

2ª edição

EDITAL nº 19/2025-PROPPG



INSTITUTO FEDERAL
Goiás

**MINISTÉRIO DA
EDUCAÇÃO**

GOVERNO DO



DO LADO DO POVO BRASILEIRO

www.ifg.edu.br



@ifg_oficial



/ifg.oficial



@IFG_Goias



/ifgoficial