

OFICINA 'FENÔMENOS FÍSICO-QUÍMICOS EM PREPARAÇÕES COM OVOS': A GASTRONOMIA ATUANDO NA PROMOÇÃO DE DIÁLOGOS INTERDISCIPLINARES EM UMA ESCOLA DO INTERIOR DO RIO DE JANEIRO

WORKSHOP "PHYSICO-CHEMICAL PHENOMENA IN EGG PREPARATIONS": GASTRONOMY WORKING TO PROMOTE INTERDISCIPLINARY DIALOGUES AT A SCHOOL IN THE INTERIOR OF RIO DE JANEIRO

Submissão:
27/11/2023
Aceite:
28/02/2024

Bruno Bastos Ribeiro da Silva ¹  <https://orcid.org/0009-0004-6490-1999>

Renata Nascimento Matoso Souto ²  <https://orcid.org/0000-0002-8700-6274>

Resumo

Este estudo descritivo relata a experiência de um estudante de Gastronomia no desenvolvimento e condução de ação de extensão no formato de oficina, denominada "Fenômenos físico-químicos em preparações com ovos". A oficina foi apresentada na feira de ciências do Colégio Estadual Alfredo Gomes, localizado em uma cidade do interior do estado do Rio de Janeiro, no dia 26 de outubro de 2022 e tratou sobre fenômenos físico-químicos em ovos nos contextos de práticas culinárias. A atividade contou com a participação de 110 estudantes do ensino médio dos turnos matutino, vespertino e noturno. Um formulário de opinião pública foi aplicado e os resultados mostraram que a maioria dos alunos conseguiram aprender os conceitos sobre os fenômenos físico-químicos apresentados. Portanto, conclui-se que a Gastronomia, enquanto um campo científico formativo e interdisciplinar, pode colaborar com o processo de ensino e aprendizagem da química de alimentos.

Palavras-chave: Atividade pedagógica; Ensino de Ciências; Química de alimentos; Práticas culinárias; Extensão Universitária.

¹ Discente do Curso Bacharelado de Gastronomia da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ bruno01bastos@ufrj.br

² Docente do Curso Bacharelado de Gastronomia da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ renatamatoso@nutricao.ufrj.br

Abstract

This study describes the involvement of a Gastronomy student in the development and conduct of a workshop named “Physico-chemical phenomena in preparations with eggs”. The workshop was held at the Colégio Estadual Alfredo Gomes, located in a city in the interior of Rio de Janeiro state, on October 26, 2022. It focused on investigating physical-chemical phenomena associated with eggs in the context of cooking practices. The workshop was attended by 110 high school students, and organized in morning, afternoon, and evening shifts. Participants answered a public opinion form and the results indicated that most students comprehended the concepts related to the discussed physical-chemical phenomena. Therefore, Gastronomy, as a formative and interdisciplinary scientific field, can enhance food chemistry’s teaching and learning process.

Keywords: Pedagogical activity; Science teaching; Food chemistry; Culinary practices; University Extension.

Introdução

A formação bacharel em Gastronomia, para além de qualificar profissionais para atuarem no mercado de trabalho, também garante aos graduandos a possibilidade de seguir carreira acadêmica e colaborar com o desenvolvimento de pesquisas (Ferro, 2021; Soares *et al.*, 2020). Neste processo formativo, as disciplinas não são limitadas ao desenvolvimento de técnicas culinárias, mas abordam uma série de conceitos interdisciplinares¹ que colaboram para uma formação mais abrangente. Dentre os tópicos estudados na graduação, vale mencionar aqueles relacionados à química de alimentos, tão importantes para a compreensão de fenômenos físico-químicos observados nas aulas práticas no laboratório de cozinha (Magalhães, 2011).

A formação em Gastronomia também se empenha em construir um processo pedagógico que considere práticas de extensão universitária (Soares, 2022). De acordo com a Política Nacional de Extensão Universitária, documento publicado em 2012 pelo Fórum de Pró-reitores das Instituições Públicas das Universidades Brasileiras, “a Extensão Universitária, sob o princípio constitucional da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, é um processo interdisciplinar, educativo, cultural, científico e político que promove a interação transformadora entre Universidade e outros setores da sociedade.” (FORPROEX, 2012). Estas ações, além de levarem os acadêmicos a refletirem sobre os conhecimentos adquiridos na graduação e a assimilá-los de acordo com a realidade, também faz com que a sociedade possa acessar o que é produzido na academia (Pinheiro e Narciso, 2022). Essas atividades, contudo, costumam ficar restritas à população mais próxima às universidades, situadas principalmente nas grandes cidades, dificultando o acesso das pessoas que moram no interior dos estados.

¹ Refere-se à intersecção de conteúdos de diferentes áreas do conhecimento que contribuem para o processo formativo do gastrônomo. No curso de bacharelado em Gastronomia, são apresentados conceitos de múltiplas áreas, como da História, Sociologia, Agroecologia, Administração e Química de Alimentos. Esses conceitos contribuem para uma formação mais abrangente, que não se limita aos aprendizados de técnicas culinárias, mas instiga a produção científica e formação de pensamento crítico, a respeito dos fenômenos que muitas vezes estão relacionados a outros campos científicos e norteiam a gastronomia.

Dentre as variadas possibilidades de desenvolvimento de ações de extensão, vale destacar o impacto social daquelas desenvolvidas em parceria com instituições públicas de ensino básico (Fagundes, 2023; Da Costa *et al.*, 2023). Nesse sentido, discentes e docentes do curso de graduação em gastronomia podem propor oficinas, palestras e atividades diversas que articulem as práticas culinárias aos conceitos discutidos na educação básica, cumprindo, dessa forma, as diretrizes de interação dialógica, impactos na formação e transformação social dos estudantes do ciclo básico. As oficinas pedagógicas, enquanto ações de extensão, revelam-se como importantes estratégias de ensino, dado o caráter lúdico dessas atividades que promovem uma maior participação do aluno no processo de construção do conhecimento (Dos Santos *et al.*, 2021).

No que tange à presença de conceitos da química de alimentos nas práticas culinárias, é possível afirmar que os ovos possuem um importante potencial para o desenvolvimento de oficinas pedagógicas (Gonçalves, 2021). Além de ser um ingrediente bastante consumido no Brasil, o ovo é um alimento nutricionalmente rico e extremamente versátil, usado na culinária mundial tanto como base para preparações quanto como produtos finalizados, atuando como emulsificante e agente de volume em receitas clássicas da Gastronomia, como pão-de-ló, maionese e diversos tipos de merengues; além de serem consumidos em refeições, mexidos, cozidos ou fritos (Maia-Marques, 2023; Schiavone *et al.*, 2022). Sua utilização em diferentes preparações permite a visualização de distintos fenômenos físico-químicos que alteram suas principais características sensoriais.

As claras são compostas por dezenas de proteínas diferentes, além de água e sais minerais, que se apresentam na forma de minúsculos “novelos”², em função da sua hidrofobicidade parcial, ou seja, parte de sua estrutura tem repulsão pela água. Ao entrar em contato com agentes desnaturantes como calor, ácido ou energia mecânica, a estrutura das proteínas sofre desnaturação, permitindo seu desdobramento e posterior reação com outras proteínas desnaturadas (Pu *et al.*, 2023).

Quando a desnaturação proteica é promovida por calor, há a formação de coágulos que solidificam as claras de ovos cozidos e fritos, diferenciando-as das claras cruas e líquidas (Zang, 2023). A ovoalbumina é a proteína mais abundante na clara e a que mais resiste ao calor, enquanto a ovotransferrina, que representa 12% do total de proteínas, é a mais sensível, coagulando em torno de 62°C (Razi *et al.*, 2023; Abeyrathne; Lee; Ahn, 2013; Akkouche; Aissat; Madani, 2012). Nesse sentido, durante a coagulação das proteínas da clara é possível visualizar diferentes texturas, dado que as proteínas coagulam em temperaturas distintas.

A desnaturação proteica por ação mecânica forma as claras em ponto de neve. As proteínas das claras podem ser classificadas em hidrofílicas ou hidrofóbicas³. Durante o processo de batimento, as estruturas proteicas mais frágeis são rompidas ao mesmo tempo em que o ar é agregado ao meio, reorganizando-se de acordo com a sua hidrofobicidade. O ar, por conseguinte, é retido pelas proteínas hidrofóbicas, que, por serem avessas à água, ficam concentradas na superfície, formando uma rede que impede que o ar escape, enquanto as hidrofílicas mantêm-se ligadas à água. Como resultado da desnaturação, tem-se uma espuma estável, utilizada em diversos preparos culinários para agregar volume às receitas (Junqueira; Maximiano, 2020; Atkins; Jones; Leverman, 2018). A presença de gema nesse processo, mesmo que em baixa concentração, prejudica o preparo porque os lipídios presentes nela são hidrofóbicos, competindo por esse espaço interno nos “novelos” de proteínas, atrapalhando no desenvolvimento e estabilidade da espuma (Sunwoo e Gujral, 2015).

² Emaranhado de fios enrolados.

³ Proteínas hidrofílicas possuem afinidade com a água, enquanto as hidrofóbicas não.

A gema, por sua vez, além de promover coloração nas preparações, também funciona como um importante agente emulsificante, devido à presença de fosfolipídios⁴ que facilitam a mistura de substâncias imiscíveis nas preparações de molhos como maionese e *hollandaise* (Atkins *et al.*, 2018). Essa funcionalidade é bastante interessante para a indústria de alimentos, tanto que estudos para melhorar a estabilidade das emulsões em produtos feitos a partir dos fosfolipídios da gema têm sido desenvolvidos (Ridella *et al.*, 2023; Wan *et al.*, 2022).

Para além das mudanças na textura, as altas temperaturas também afetam o sabor e a cor dos alimentos à base de ovos. Nesse contexto, a principal responsável é a reação de *Maillard*, uma reação de escurecimento não enzimático que, após uma série de reações intermediárias, forma pigmentos escuros nos alimentos denominados melanoidinas; além de compostos voláteis que são responsáveis pelo aroma e sabor característico. A reação de *Maillard* é dependente de proteína, ou seja, é necessário haver aminoácidos e açúcares redutores na mistura a ser aquecida para que a formação do pigmento ocorra (Murata, 2021).

Compreender as técnicas culinárias se faz essencial para o acontecimento dos fenômenos abordados. É relevante utilizar matéria-prima de qualidade, dentro do prazo de validade e devidamente armazenada, bem como utensílios e métodos de cocção apropriados para cada preparo. Caso contrário, defeitos podem aparecer como, surgimento de halo esverdeado e textura esfarelenta em ovos cozidos em excesso, claras em neve quebradiças ou molhos com quebra de emulsão.

Portanto, o objetivo do presente trabalho é apresentar a experiência de um graduando do curso de Gastronomia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), durante o desenvolvimento e condução da oficina “Fenômenos físico-químicos em preparações com ovos”, sob orientação de uma docente do curso.

Materiais e métodos

Delineamento do estudo

A escolha do relato de experiência considera que este delineamento permite a descrição de ações inovadoras que, quando articuladas a um robusto arcabouço teórico, tornam-se importantes instrumentos para a construção de conhecimento científico (Daltro e Faria, 2019). Nesse sentido, o presente estudo, de natureza descritiva, se baseia na experiência de um acadêmico extensionista do curso de Gastronomia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), durante o planejamento, desenvolvimento e condução da oficina “Fenômenos físico-químicos em preparações com ovos”, apresentada em um colégio do interior do estado do Rio de Janeiro.

Contexto

A oficina foi realizada no Colégio Estadual Alfredo Gomes (CEAG), instituição onde o acadêmico estudou no ensino médio. A escola está situada em Conservatória, uma localidade do interior do estado do Rio de Janeiro, sendo parte do município de Valença. O fato de estar a 148 km da capital

⁴ Os fosfolipídios são moléculas formadas tanto por uma parte apolar (lipofílica) quanto uma parte polar (hidrofílica); por possuírem essa dupla afinidade, são muito utilizados como emulsionantes, favorecendo a interação entre substâncias imiscíveis.

fluminense faz com que o acesso às universidades públicas e suas propostas de extensão seja bastante dificultado, motivo que levou o acadêmico a pensar no desenvolvimento dessa ação.

Desenvolvimento pedagógico da atividade

Essa etapa contou com a participação do acadêmico do curso de Gastronomia, que esteve envolvido em todos os processos de elaboração, execução e apresentação da oficina, e uma professora do curso de gastronomia da UFRJ, que auxiliou o discente no desenvolvimento pedagógico da atividade.

Primariamente, um roteiro foi elaborado pelo extensionista para que o corpo docente do colégio tivesse conhecimento prévio das atividades a serem realizadas. No documento, buscou-se esclarecer conceitos relacionados à temática da oficina, a partir de uma descrição detalhada dos preparos com ovos sugeridos para a apresentação e seus respectivos fenômenos físico-químicos.

Além disso, uma lista de materiais e utensílios necessários para a execução da atividade foi elaborada e encaminhada ao corpo docente do CEAG para que fosse verificada a viabilidade de realização da oficina. Após o retorno do colégio, confirmando se seria possível realizar a ação, o professor de química da escola responsável pela feira do CEAG passou a integrar a equipe de organização dessa atividade, ficando responsável por auxiliar no diálogo com os alunos no dia do evento.

A oficina foi organizada pelo acadêmico com o auxílio do professor de química do colégio. As atividades de organização incluíram: a escolha de um espaço estratégico que pudesse comportar o número de participantes; a organização do espaço de apresentação; e, por fim, o preparo e *mise en place* das amostras.

A oficina foi composta pelas seguintes preparações: 1) ovo cozido; 2) ovo frito; 3) maionese; 4) merengue francês. As amostras 1 e 2 precisaram ser previamente preparadas no refeitório da escola, pois tratavam-se de preparações que demandam a utilização do fogão. Os preparos de maionese e merengue francês foram demonstrados durante a realização das atividades da oficina por não precisarem de nenhum processo de cocção. No Quadro 1 estão descritos o objetivo de aprendizagem, insumos, utensílios, procedimentos e fenômenos físico-químicos referentes a cada uma das preparações propostas:

Quadro 1. As preparações com ovos e seus respectivos fenômenos físico-químicos

PREPARAÇÕES	OBJETIVO DE APRENDIZAGEM	INSUMOS	EQUIPAMENTOS/ UTENSÍLIOS	PROCEDIMENTOS	FENÔMENO FÍSICO-QUÍMICO
Ovo cozido	Demonstrar a produção de sulfeto ferroso (FeS) em ovos cozidos, quando estes são submetidos a um tempo de cocção que excede o tempo máximo para a sua coagulação total (11 minutos).	2 ovos; 1 L de água; 10 mL de Ácido acético (vinagre) ¹ .	Fogão; Panela de alumínio; Escumadeira; Prato.	Os ovos foram colocados na panela, juntamente com a água e o vinagre e levados ao fogo para cozinhar. Após a ebulição, foram marcados onze minutos no cronômetro e, depois deste tempo, a primeira amostra foi retirada do cozimento, resfriada imediatamente em água corrente e descascada. Novamente foram cronometrados onze minutos e, após este tempo, a segunda amostra de ovo cozido foi retirada da água, resfriada e descascada. As amostras foram reservadas para serem comparadas na oficina.	O ácido sulfídrico (H ₂ S) presente na clara reage com o Ferro (Fe) presente na gema, formando o sulfeto ferroso (FeS), um composto que confere à gema uma coloração cinza-esverdeada
Ovo frito	Apresentar o fenômeno da Reação de Maillard, em ovos fritos a uma temperatura superior a 120 °C	2 ovos; 100 mL de óleo de soja.	Fogão; Frigideira pequena (para ovos); Escumadeira; Termômetro.	O óleo foi adicionado na frigideira e levado ao fogo. Em seguida, o ovo foi adicionado. Com o auxílio do termômetro, a temperatura de cocção foi mantida a <120 °C. Após a coagulação total da clara, o ovo foi retirado do fogo e escorrido. A amostra foi reservada. A frigideira com óleo foi levada novamente ao fogo, mas dessa vez sem pretensões de controle de temperatura. O ovo foi adicionado quando o óleo atingiu 130 °C e a temperatura foi subindo gradativamente ao longo da fritura, permanecendo em cocção até a coagulação total da clara. Após este processo, a amostra foi reservada.	Os açúcares redutores e aminoácidos reagem entre si durante a fritura dos ovos, formando pigmentos denominados melanoidinas, além de compostos aromáticos.
Maionese	Observar o fenômeno da formação de emulsão água em óleo no preparo da maionese	1 gema; 200 mL de óleo de soja; 5 mL de Ácido acético (vinagre).	Refratário de aço inoxidável; Fouet.	A gema foi adicionada no refratário e, com o auxílio do fouet, foi iniciado o processo de batimento em concomitância com a adição do óleo em fio. Propositalmente, o molho foi desestabilizado, mas a emulsão foi recuperada com o vinagre (que contém água em sua composição).	A lecitina presente na gema, por se tratar tanto de uma substância hidrofílica quanto lipofílica (emulsificante), promove a união de substâncias imiscíveis (água e óleo), formando o molho maionese.
Merengue francês	Visualizar o fenômeno da desnaturação proteica durante o preparo de merengue francês	1 clara; 1 colher (de sopa) de açúcar refinado.	Prato; Garfo.	A clara foi adicionada no prato e, com o auxílio de um garfo, batidas de dentro para fora, para ocasionar a desnaturação das proteínas e assim atingir o ponto de neve. No final, o açúcar foi adicionado para agregar brilho e estrutura ao merengue.	Capacidade de aeração das claras, mediada pelas diferentes interações proteicas (hidrofílicas e hidrofóbicas) durante a desnaturação das proteínas que ocorre no batimento do merengue francês.

Fonte: elaborada pelos autores.

Formulário de opinião pública

Para fins de verificação de aprendizagem dos conteúdos apresentados na oficina, um formulário de opinião pública foi previamente construído pelo acadêmico (*Google Forms*). As questões foram pensadas e discutidas em reuniões virtuais (*Google Meet*) e, dentre elas, três tratavam-se de assuntos relacionados à participação dos alunos na oficina e quatro eram referentes aos fenômenos físico-químicos apresentados. Tal material foi revisado pela orientadora e, posteriormente, encaminhado à equipe docente do colégio para divulgação no dia do evento.

Resultados

A oficina ocorreu no dia 26 de outubro de 2022 e contou com a participação de 110 alunos do ensino médio, tendo sido apresentada aos três turnos da escola (matutino, vespertino e noturno). As atividades foram planejadas para serem apresentadas em até cinquenta minutos, tempo suficiente para a introdução do tema e apresentação dos fenômenos físico-químicos. Nos dez minutos iniciais foi realizada a apresentação do acadêmico aos alunos da escola, bem como do tema da oficina. Os demais quarenta minutos foram divididos entre as quatro preparações e seus respectivos fenômenos físico-químicos. Em ambos os turnos o tempo foi respeitado para que não houvesse o comprometimento das outras atividades apresentadas na feira de ciências. A Figura 1 mostra o momento de execução das atividades da oficina:



Figura 1. Acadêmico extensionista apresentando a oficina

Fonte: Elaborada pelos autores

Em alguns momentos, o extensionista solicitou o auxílio de alguns alunos, com o intuito de captar a atenção dos demais e assim inseri-los no processo de aprendizagem. Essa interação pode ser observada na Figura 2:



Figura 2. Alunos voluntários participando da execução da maionese

Fonte: Elaborada pelos autores

Ovos cozidos

Nos ovos cozidos, foi apresentada a formação de sulfeto ferroso (FeS), um fenômeno que ocorre entre o ferro (Fe) presente na gema e o ácido sulfídrico (H₂S) presente na clara, quando o ovo é cozido por tempo excessivo. Nesta apresentação, os alunos foram convidados a comparar as duas amostras de ovos cozidos para posteriormente refletir conceitualmente sobre as diferenças existentes entre elas.

A figura 3A diz respeito à amostra de ovo que foi coccionada por onze minutos. Nessa amostra, pode-se perceber que não houve a produção de FeS, pois a gema manteve sua coloração original (amarelo-claro). Isso se deve ao controle do tempo, que não excedeu o ideal para que o ovo possa coagular por completo sem causar este efeito.

A figura 3B, por sua vez, apresenta a amostra que foi mantida em cocção por vinte e dois minutos após a ebulição. Nela, pode-se observar que a gema adquiriu uma coloração cinza-esverdeada, que caracteriza a formação de FeS, que se deu em decorrência do tempo excessivo de cozimento do ovo.

Maneiras de se evitar este fenômeno foram apresentadas pelo acadêmico extensionista para uma maior garantia da qualidade sensorial do alimento. Apesar dos efeitos indesejáveis na cor, aroma, textura e sabor dos ovos cozidos, esta reação é inofensiva à saúde.

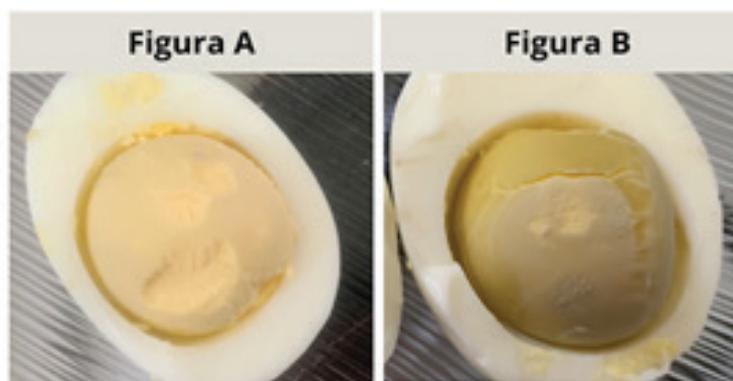


Figura 3. Amostras de ovos cozidos em tempos diferentes

Fonte: Elaborada pelos autores

Ovo frito

Nos ovos fritos, os alunos conheceram as consequências da Reação de Maillard, que se caracteriza pela formação de pigmento escuro nos alimentos, além de aromas e sabores característicos. Novamente foi sugerida uma comparação entre amostras: na figura 4A, pode-se perceber que não há na clara do ovo a presença de pigmentos marrons, o que significa que o fenômeno físico-químico em questão não ocorreu nessa amostra. Isso se deve ao fato de que o ovo foi submetido a uma temperatura inferior à 120 °C, o que não proporcionou o desencadeamento dessa reação, que ocorre a temperaturas superiores às adotadas no preparo dessa amostra.

Já na figura 4B, pode-se facilmente visualizar o surgimento de pigmentos na clara do ovo. Isso ocorreu porque a amostra foi obtida a uma temperatura superior à 130 °C, desencadeando o fenômeno.

Durante a oficina, os alunos foram convidados a comparar essas amostras para entenderem suas diferenças. Eles puderam compreender que, quando a temperatura do óleo é controlada e mantida no limite utilizado para o preparo da amostra, não há produção de melanoidinas, diferentemente de ovo frito a uma temperatura mais elevada.

Esta reação, ao ocorrer entre aminoácidos e açúcares redutores, diminui a quantidade de açúcares e proteínas disponíveis no alimento. No entanto, esta é uma reação desejável na maioria das vezes, pois beneficia as características sensoriais de alimentos como pães, carnes e bolos.

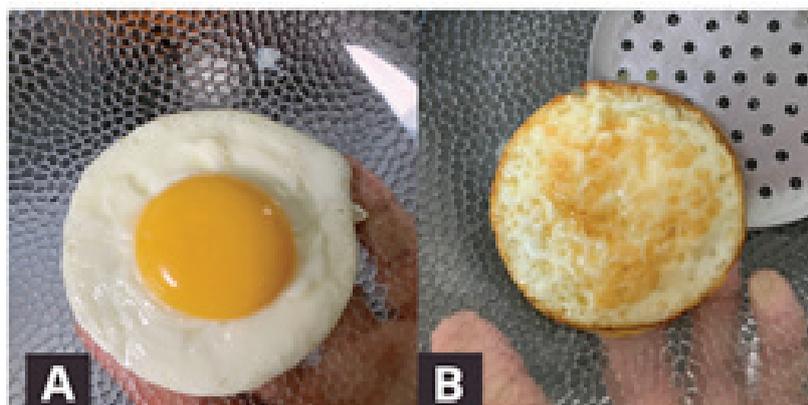


Figura 4. Amostras de ovos fritos em temperaturas diferentes

Fonte: Elaborada pelos autores

Maionese

No preparo do molho maionese, os estudantes observaram a formação da emulsão, um fenômeno físico-químico que une duas substâncias imiscíveis (água e óleo) mediado pela lecitina, um fosfolípido presente na gema que possui uma parte hidrofílica e outra lipofílica, permitindo que no processo de batimento haja união entre as fases.

Nesta preparação, os estudantes visualizaram o processo de preparo do molho maionese e os principais passos para uma emulsão bem-sucedida e estabilizada. Também puderam visualizar que, quando se excede a quantidade de óleo durante o processo de preparo da maionese, ocorre a desestabilização da mistura. Entretanto, o extensionista apresentou uma estratégia para recuperar o molho, adicionando um pouco de vinagre e batendo para estabilizá-lo novamente. Na Figura 5, há uma amostra do molho maionese:



Figura 5. Amostra preparo de molho maionese

Fonte: Elaborada pelos autores

Merengue francês

No preparo do merengue francês, buscou-se discutir com os alunos o processo de desnaturação proteica que ocorre ao bater as claras ao ponto de neve. Durante a apresentação deste fenômeno, foi explicado aos estudantes que o constante batimento das claras provoca a desnaturação da estrutura proteica, que vai reorganizar as porções hidrofílicas e hidrofóbicas das proteínas da clara. As hidrofílicas ficam retidas no meio aquoso, enquanto as hidrofóbicas formam uma rede na superfície que vai impedir a saída do ar que está sendo agregado no processo de atrito, o que justifica a formação da espuma estável. Foi também explicado que o processo de desnaturação proteica é irreversível, não podendo a clara retornar a sua estrutura original (McGee, 2014). Na figura 6, é possível visualizar uma amostra de merengue francês:



Figura 6. Amostra preparo de merengue francês

Fonte: Elaborada pelos autores

Formulário de opinião pública

Embora a oficina tenha contado com um número importante de participantes (n=110), apenas 29 (26.36%) responderam ao questionário. Com relação às respostas registradas, a maioria (n=21, 72.4%) reportou que não conhecia os fenômenos físico-químicos vistos nos ovos, mas considerou ter aprendido durante a oficina. Tratando-se do estímulo gerado pelo tema, quatorze (48.3%) dos participantes responderam que a oficina despertou o interesse por estudos relacionados à química de alimentos.

Quanto às perguntas conceituais, 25 (86.2%) dos respondentes acertaram a questão sobre a produção de sulfeto ferroso em ovos cozidos. Com relação a amostra do ovo frito, 26 (89.7%) acertaram que a pigmentação observada resultava de produtos da reação de *Maillard*. Quando indagados sobre o processo de emulsão que ocorre no preparo da maionese, 20 (69.0%) acertaram o nome da substância (lecitina) responsável pelo fenômeno. Por fim, no que diz respeito à amostra de merengue francês, 28 (96.6%) acertaram que a aeração das claras observada no preparo se dá pela desnaturação das proteínas.

Discussão

Os resultados obtidos ao longo deste trabalho revelam que ambientes com poucos recursos financeiros também podem e devem ser alvo de ações extensionistas. As respostas ao formulário apontaram que a maioria dos alunos conseguiram aprender os conceitos apresentados na oficina, mesmo sem conhecer os fenômenos divulgados. Isso sugere que conectar conceitos da química vistos em salas de aula com elementos do dia a dia dos sujeitos pode tornar o processo de ensino-aprendizagem muito mais interessante e proveitoso (Silva; Silva; Silva, 2020).

O desenvolvimento da oficina mostrou que essas preparações podem ser deslocadas de suas funções alimentícias para cumprir o papel de instrumentos capazes de estimular a geração de conhecimento científico. Nessa ação, os indivíduos foram convidados a dialogar com a química de uma maneira diferente, a partir de exemplos do dia a dia, que tornam a cozinha um laboratório experimental, e os alimentos, amostras para análises científicas.

A oficina, conforme sugerem os resultados, promoveu o interesse dos alunos por temas relacionados à química de alimentos; além de apresentar um modelo de ensino pautado na autonomia dos estudantes, enquanto indivíduos formadores de pensamento crítico (Reis, 2013). Tal fato aponta que essa atividade pedagógica, enquanto uma ferramenta educacional, pode incentivar a democratização do conhecimento científico (Almeida *et al.*, 2019).

No que tange às perguntas do formulário relacionadas aos fenômenos físico-químicos vistos na oficina, observou-se que a maioria dos respondentes acertou todas as questões relacionadas ao conteúdo teórico apresentado na atividade, que envolvia a produção de sulfeto ferroso nos ovos, reação de *Maillard* no ovo frito, emulsão no preparo do molho maionese e potencial de aeração das claras, por meio da desnaturação proteica. Essa oficina, apresentada de forma lúdica e interativa, representa uma alternativa para se pensar o ensino da química para além dos modelos baseados em uma transmissão, quase sempre exaustiva, de conteúdos disciplinares. Tal modelo, exemplifica uma possibilidade de estímulo à construção compartilhada do conhecimento científico para a transformação da realidade (Fittipaldi *et al.*, 2021).

O extensionista, ao discutir os efeitos dos fenômenos físico-químicos nos ovos, além de mostrar os efeitos desejáveis e não desejáveis nas preparações em um contexto gastronômico, contribuiu para o ensino de conceitos da química de alimentos, fato que dialoga com abordagens de que a gastronomia é uma área abrangente, capaz de contribuir para o ensino e compreensão de conceitos de outros campos do conhecimento (Ferro, 2022).

Os resultados desta ação de extensão só foram possíveis porque houve diálogos constantes entre os membros da equipe de organização. A participação do professor de química da escola foi fundamental para que o extensionista pudesse entender o grau de dificuldade dos alunos no processo

de ensino-aprendizagem da química, e assim pensar em alternativas para facilitar a compreensão dos conceitos apresentados⁵. Esses aspectos demonstram a importância da interação dialógica no processo de desenvolvimento das atividades de extensão universitária.

Algumas limitações puderam ser observadas ao longo desta atividade, a saber o baixo número de respondentes em comparação ao número de participantes, fato que pode estar relacionado tanto às dificuldades de acesso a sinal de internet quanto às demandas pessoais dos próprios alunos, que estavam se preparando para o vestibular em concomitância com o término do ano escolar; e a utilização de um formulário de opinião pública, um instrumento para pesquisas exploratórias que não permite a constatação de hipóteses de pesquisas já formuladas.

Assim, o impacto social dessa ação de extensão pode ser percebido a partir da sensibilidade do extensionista em desenvolver uma proposta em parceria com a escola que estudou no ensino médio, permitindo que diálogos entre universidade e comunidade escolar sejam também promovidos em regiões interioranas, onde o acesso a ações educativas é bastante limitado.

Conclusão

Neste trabalho foi possível perceber os impactos positivos de ações de extensão desenvolvidas em parceria com instituições públicas de educação básica, sobretudo aquelas que se encontram em regiões mais afastadas dos grandes centros urbanos, que não costumam ser alvo de ações educativas mediadas por universidades. Além disso, a partir das experiências vivenciadas pelo extensionista no laboratório de cozinha, a Gastronomia pôde, nessa ação de extensão, contribuir para o ensino da química de alimentos.

Espera-se que este trabalho possa inspirar outras instituições a pensarem alternativas que visem a inclusão das escolas do interior nos projetos de extensão universitária. Essa população tem muito a contribuir para o conhecimento e experiência que se constroem nas interações dialógicas, mas por estarem afastadas das regiões metropolitanas acabam não usufruindo desses benefícios.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Colégio Estadual Alfredo Gomes e a todo corpo colaborativo envolvido no processo de realização desta atividade, especialmente ao professor Carlos Henrique Machado.

⁵ Como no caso do processo de emulsão da maionese, em que o extensionista utilizou uma metáfora para explicar o potencial emulsificante da lecitina, alegando que “ela é a mãe que obriga dois irmãos (água e óleo) a fazerem as pazes e se unirem”.

Referências

ABEYRATHNE, E. D. N. S.; LEE, H. Y.; AHN, D. U. Egg white proteins and their potential use in food processing or as nutraceutical and pharmaceutical agents—A review. **Poultry Science**, v. 92, n. 12, p. 3292–3299, 2013.

AKKOUCHE, Z.; AISSAT, L.; MADANI, K. Effect of Heat on Egg White Proteins. In: **International conference on applied life sciences**. IntechOpen, 2012. Disponível em: <<https://www.semanticscholar.org/paper/Effect-of-Heat-on-Egg-White-Proteins-Akkouche-Aissat/3916ac5db6ff142cc84c380bcd750d1acaffbd3c>>. Acesso em: 9 nov. 2023.

ALMEIDA, C. A. P. L. *et al.* Avaliação de um ambiente virtual de aprendizagem sobre ações educativas para pessoas com diabetes mellitus. **Escola Anna Nery**, v. 23, p. e20190027, 2019.

ATKINS, Peter; JONES, Loretta; LAVERMAN, Leroy. **Princípios de Química-: Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente**. Bookman Editora, 2018.

DA COSTA, Lucélida de Fátima Maia *et al.* Extensão Universitária mobilizando ideias matemáticas por meio de oficinas pedagógicas. **TANGRAM-Revista de Educação Matemática**, v. 6, n. 3, p. 190-208, 2023.

DALTRO, M. R.; FARIA, A. A. DE. Relato de experiência: Uma narrativa científica na pós-modernidade. **Estudos e Pesquisas em Psicologia**, v. 19, n. 1, p. 223–237, 2019.

DOS SANTOS, Felipe Bartilotti *et al.* O caso da oficina pedagógica uma proposta de alimentação saudável e o ensino de ciências para crianças autistas e não autistas. **Cenas Educacionais**, v. 4, p. e11822-e11822, 2021.

FAGUNDES, Heldina Pereira Pinto. Educação em direitos humanos na extensão universitária: experiência formativa de docentes do ensino fundamental. **Humanidades & Inovação**, v. 10, n. 3, p. 153-160, 2023.

FERRO, R. **Pensando e Pesquisando a Gastronomia: trajetórias acadêmicas em um campo científico em construção**. Curitiba (PR), Editora CRV. 2021

FITTIPALDI, A. L. DE M.; O'DWYER, G.; HENRIQUES, P. Educação em saúde na atenção primária: as abordagens e estratégias contempladas nas políticas públicas de saúde. **Interface - Comunicação, Saúde, Educação**, v. 25, p. e200806, 2021.

FORPROEX. Fórum de Pró-Reitores das Instituições Públicas de Educação Superior Brasileiras. Política Nacional de Extensão Universitária. Manaus: FORPROEX, 2012.

GONÇALVES, T. M. Desnaturação da clara do ovo: um experimento simples de Bioquímica para o ensino de Biologia. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 3, p. e47010313779–e47010313779, 2021.

JUNQUEIRA, Marianna M.; MAXIMIANO, Flavio A. Interações intermoleculares e o fenômeno da solubilidade: explicações de graduandos em química. **Química Nova**, v. 43, p. 106-117, 2020.

MAGALHÃES, A. O. A formação do professor nos cursos de gastronomia: reflexões transdisciplinares. Em: IV EDIPE – Encontro Estadual de Didática e Prática de Ensino - 2011. Disponível em: <<https://cepedgoias.com.br/edipe/ivedipe/pdfs/didatica/co/37-63-1-SM.pdf>> acesso em 15 nov. 2021.

MAIA-MARQUES, Gonçalo. Herança monástica na gastronomia e vinhos da região do Minho. **RI-VAR (Santiago)**, v. 10, n. 30, p. 89-111, 2023.

MCGEE, HAROLD. **Comida e Cozinha: ciência e cultura da culinária**. São Paulo, ed. Martins Fontes, 2014.

MURATA, Masatsune. Browning and pigmentation in food through the Maillard reaction. **Glycoconjugate Journal**, v. 38, p. 283-292, 2021.

NOVELLO, D. *et al.* Ovo: Conceitos, análises e controvérsias na saúde humana. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, v. 56, n. 4, p. 315–320, 2006.

PINHEIRO, Jonison Vieira; NARCISO, Christian Silva. A importância da inserção de atividades de extensão universitária para o desenvolvimento profissional. **Revista Extensão & Sociedade**, v. 14, n. 2, 2022.

PU, Jing *et al.* Quantitative proteomic analysis of chicken egg white and its components. **Food Research International**, v. 170, p. 113019, 2023.

RAZI, Saeed Mirarab *et al.* An overview of the functional properties of egg white proteins and their application in the food industry. **Food Hydrocolloids**, v. 135, p. 108183, 2023.

REIS, P. Da discussão à ação sócio-política sobre controvérsias sócio-científicas: uma questão de cidadania. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, p. 1–10, 2013.

RIDELLA, F. *et al.* Characterization of Pickering emulsions stabilized by delipidated egg yolk granular protein nanoparticles crosslinked with ultraviolet radiation. **Food Chemistry**, v. 433, p. 137330, 2023.

SCHIAVONE, Tatiana *et al.* Consumo e produção de ovos no Brasil: Um panorama sobre as legislações relacionadas. **Alimentos: Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente**, v. 3, n. 2, p. 78-89, 2022.

SILVA, R. DOS S.; SILVA, M. A. A.; SILVA, J. G. DA. os limites e potencialidades de uma oficina temática como estratégia para o ensino de química. **Revista de Estudos em Educação e Diversidade - REED**, v. 1, n. 2, p. 207–230, 2020.

SOARES, C. M. P. *et al.* Conceitos de Gastronomia: um debate sobre dissonâncias e convergências na literatura científica. **Revista Confluências Culturais**, v. 9, n. 2, p. 147–161, 2020.

SOARES, C. M. P. Ensino, pesquisa e extensão na formação superior em Gastronomia: **Revista Brasileira de Gastronomia**, v. 5, p. 01–11, 2022.

SUNWOO, H. H.; GUJRAL, N. Chemical Composition of Eggs and Egg Products. Em: CHEUNG, P. C. K.; MEHTA, B. M. (Eds.). **Handbook of Food Chemistry**. Berlin, Heidelberg: Springer. p. 331–363, 2015.

WAN, Z. *et al.* Mayonnaise formulated with novel egg yolk ingredients has enhanced thermal and rheological properties. **Food Materials Research**, v. 2, n. 1, p. 1–11, 23 jun. 2022.

ZANG, Jianwei *et al.* Advances in the formation mechanism, influencing factors and applications of egg white gels: A review. **Trends in Food Science & Technology**, 2023.