



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
ESCOLA DE NUTRIÇÃO
DEPARTAMENTO DE ALIMENTOS



CAMILA MOURA LINHARES

**CORRELAÇÃO ENTRE OS PROCESSOS GASTRONÔMICOS E A CIÊNCIA
DE ALIMENTOS**

OURO PRETO

AGOSTO 2025

CAMILA MOURA LINHARES

**CORRELAÇÃO ENTRE OS PROCESSOS GASTRONÔMICOS E CIÊNCIAS DE
ALIMENTOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado do Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Escola de Nutrição da Universidade Federal de Ouro Preto, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Orientadora: Michelle J. Pereira de Azevedo Batista

Coorientadora: Sílvia Mendonça Vieira

SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

L755c Linhares, Camila Moura.
Correlação entre os processos gastronômicos e a Ciência de Alimentos. [manuscrito] / Camila Moura Linhares. - 2025.
43 f.: il.: color., tab..

Orientadora: Profa. Ma. Michelle Jennifer Pereira de Azevedo Batista.
Monografia (Bacharelado). Universidade Federal de Ouro Preto. Escola de Nutrição. Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos .

1. Gastronomia. 2. Tecnologia de alimentos. 3. Química de Alimentos.
I. Batista, Michelle Jennifer Pereira de Azevedo. II. Universidade Federal de Ouro Preto. III. Título.

CDU 664

Bibliotecário(a) Responsável: Sônia Marcelino - CRB6/2247



FOLHA DE APROVAÇÃO

Camila Moura Linhares

Correlação entre os processos gastronômicos e a Ciência de Alimentos

Monografia apresentada ao Curso de Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Aprovada em 04 de setembro de 2025.

Membros da banca

Dra. Michelle Jennifer Pereira de Azevedo Batista - Orientadora - Universidade Federal de Ouro Preto
Dra. Sílvia Mendonça Vieira - Coorientadora - Universidade Federal de Ouro Preto
Bel. Maria Aparecida Lamounier - Faculdade Promove

Dra. Michelle Jennifer Pereira de Azevedo Batista, orientadora do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 04/09/2025.



Documento assinado eletronicamente por **Michelle Jennifer Pereira de Azevedo Batista, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 04/09/2025, às 18:08, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0973562** e o código CRC **F85703D8**.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus, por estar comigo em todos os momentos da minha vida, nunca permitindo a minha desistência perante os obstáculos e por me tornar mais forte a cada dia.

Agradeço a toda minha família por todo o amor e apoio em todas as etapas da minha vida. À minha mãe Eugênia, por estar sempre ao meu lado e ser uma grande fonte de inspiração, como mulher forte e determinada. Ao meu pai Edsone, aos meus irmãos Breno e Davi por me mostrar que a prosperidade vem com a dedicação.

Agradeço às amigas que o CTA me proporcionou e iluminaram essa caminhada, Poliana, Luanna e Thayne, que hoje são inspirações de profissionais. E as amigadas que Ouro Preto trouxe para somar a minha trajetória Ana Paula, Renato, Brayan e Larissa em especial por toda dedicação, apoio e carinho.

A todas da equipe Sá Chica e do núcleo de estudos NEPANE por toda motivação e encorajamento para buscar o meu melhor sempre.

Agradeço à minha orientadora Prof.^a Michelle pela paciência, pelo tempo, dedicação e auxílio na realização deste trabalho.

Agradeço também aos professores do curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos que me capacitaram e a UFOP pela formação de qualidade.

GRATIDÃO!

RESUMO

A alimentação é um dos itens que compõem o estilo de vida da sociedade contemporânea. O ato de alimentar envolve aspectos muito além da nutrição, tais como as questões sensoriais, sociais, culturais, econômicas e ambientais. O cenário atual é composto por uma série de características que se destacam a partir das ações interdisciplinares que atuam na valorização da memória afetiva alimentar, na colaboração para a criação, no desenvolvimento sustentável e na inovação social. A ciência dos alimentos é um campo de pesquisa que estuda dentre outros fenômenos, os processos que ocorrem nas preparações, baseada no conhecimento das propriedades físico-químicas dos componentes alimentares. Essa área investiga, por exemplo, como a temperatura, o pH, a umidade e outros fatores interferem nas transformações dos alimentos durante o preparo, armazenamento e consumo. Desta maneira, compreendendo as reações químicas e bioquímicas envolvidas nos processos culinários, como a caramelização, a desnaturação de proteínas e a formação de compostos aromáticos. A partir disso, a atual pesquisa tem como intuito identificar a relação entre a ciência de alimentos e a gastronomia no cenário contemporâneo e suas relações para com o sujeito. Entretanto, apesar da amplitude do tema e da divulgação midiática, suas relações são ainda pouco exploradas em termos de conceitos, aplicações e estudos científicos. O método aplicado é constituído por pesquisa bibliográfica, documental com estudos. A revisão de literatura conta com o referencial teórico acerca da relação da química de alimentos com a gastronomia, com objetivo de conhecer o histórico e a aplicação da ciência dos alimentos na gastronomia; verificando os aspectos da relação entre química de alimentos e ciências gastronômicas, através dos seus principais conceitos com aplicação prática na gastronomia, desenvolvendo assim a síntese da possível interdisciplinaridade entre ciência e técnicas culinárias e apontando os benefícios para o profissional de alimentos, a partir da relação entre as duas áreas.

Palavras-chave: química de alimentos; ciências e tecnologia de alimentos; gastronomia; ciência gastronômica.

ABSTRACT

Food is one of the central elements of contemporary lifestyle. The act of eating goes beyond nutrition, encompassing sensory, social, cultural, economic, and environmental aspects. Currently, there is a growing appreciation for food-related emotional memory, creative authorship, sustainability, and social innovation, all driven by interdisciplinary actions. In this context, food science emerges as a key field of research, dedicated to studying the physicochemical properties of food components and the phenomena that occur during food preparation. This field investigates, for example, how factors such as temperature, pH, and humidity influence food transformations during preparation, storage, and consumption. Such studies enable the understanding of chemical and biochemical reactions involved in culinary processes, such as caramelization, protein denaturation, and the formation of aromatic compounds. This research aims to identify the relationship between food science and gastronomy in the contemporary context and their impact on individuals. Despite its relevance and widespread media dissemination, there is still a lack of studies that deeply explore its concepts, applications, and scientific implications. The methodology applied is based on bibliographic and documentary research, focusing on theoretical references that discuss the interface between food chemistry and gastronomy. The objective is to analyze the historical background, practical applications, and fundamental concepts that support this relationship, highlighting the interdisciplinarity between science and culinary techniques and pointing out the benefits that this integration brings to food professionals.

Keywords: food chemistry; food science and technology; gastronomy; gastronomic science

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
2. OBJETIVOS	8
3. MÉTODOS	8
4. O PAPEL DA QUÍMICA DE ALIMENTOS NA FORMAÇÃO DE PROFISSIONAIS DE GASTRONOMIA: CONTRIBUIÇÕES PARA A AUTONOMIA E INOVAÇÃO CULINÁRIA	10
4.1 Introdução aos fundamentos da Química de Alimentos relevantes para a Gastronomia	19
4.1.1 Composição química dos alimentos: estudo dos principais componentes	20
4.1.2 Propriedades funcionais das proteínas, amidos e gorduras em sistemas alimentares	21
4.1.3 Reação de Maillard e caramelização	26
4.1.4 Oxidação lipídica	27
4.1.5 Influência do pH nas reações químicas, coloração, textura e segurança alimentar	28
4.2 Substituições técnicas de ingredientes na Gastronomia com base no conhecimento de Química de Alimentos	29
4.3 Casos de chefs que usam ciência como ferramenta na culinária contemporânea	30
4.4 Exemplos de pratos desenvolvidos com base em conhecimento químico	31
5. CONCLUSÃO	32
6. REFERÊNCIAS	34

1. INTRODUÇÃO

A alimentação é uma prática cultural e biológica que acompanha a humanidade desde seus primórdios. Com o avanço da ciência e da tecnologia, o alimento deixou de ser apenas uma necessidade fisiológica, tornando-se objeto de estudo de diversas áreas do conhecimento. Entre elas, destacam-se a Ciência de Alimentos e a Gastronomia, campos que, embora com origens e metodologias distintas, compartilham o objetivo de compreender e aprimorar a experiência alimentar (ABREU; VIANA; MORENO; TORRES; 2001). Partindo dessa perspectiva:

“Um alimento, por definição é toda substância utilizada pelos animais como fonte de matéria e energia para poderem realizar as suas funções vitais, incluindo o crescimento, movimento, reprodução etc. Considerando esta definição verifica-se que o alimento tem o “poder” de permitir o desenvolvimento do animal”(GONÇALVES, 2015; p.15).

A Ciência de Alimentos busca garantir a segurança, a qualidade e a inovação no setor alimentício, utilizando fundamentos de química, microbiologia, engenharia e nutrição. Já a Gastronomia, com abordagem cultural, foca nos aspectos sensoriais, históricos e sociais da alimentação, atuando na criação de pratos, técnicas culinárias e experiências gustativas. Uma vez que, a Gastronomia e a Ciência de Alimentos, trazem juntas um diálogo que tem se intensificado, ainda que pouco estudado, promovem o surgimento de práticas e conceitos interdisciplinares (VIEIRA; FALCÃO, 2020; MACHADO et al., 2020).

A química dos alimentos é uma área de estudo interdisciplinar que explora as transformações físico-químicas ocorridas durante o preparo, processamento e armazenamento dos alimentos, com o objetivo de compreender como essas mudanças influenciam a qualidade, segurança e características sensoriais do produto final. No contexto culinário, diversos fenômenos químicos desempenham papéis fundamentais, como a desnaturação de proteínas, a gelatinização de amidos, Reação de Maillard e a caramelização. Esses processos não apenas determinam o sabor, aroma, textura e aparência dos alimentos, mas também afetam o valor nutricional e a estabilidade dos produtos (DAMODARAN; PARKIN, 2018).

A desnaturação de proteínas é uma transformação com consequente perda das funções biológicas que ocorre quando as proteínas são submetidas a condições como calor, variação de pH ou presença de agentes químicos (presença de ácidos, solventes orgânicos, calor). Essa

alteração é essencial em diversos processos culinários, como o cozimento de carnes, em que a textura e a suculência são diretamente influenciadas pelas mudanças na estrutura proteica (SILVA; RODRIGUES, 2019). Outro fenômeno importante é a gelatinização de amidos, que ocorre quando o amido é aquecido em presença de água. Esse processo é responsável pela textura de alimentos como arroz, massas e produtos panificados, uma vez que o calor rompe os grânulos de amido, liberando moléculas de amilose e amilopectina que formam uma matriz gelatinosa (HOOVER, 2010). A caramelização, por sua vez, é uma reação térmica envolvendo açúcares, os quais ao serem aquecidos, sofrem degradação térmica, formando compostos que conferem coloração marrom, aroma e sabor característicos em produtos como caldas, pães e doces (RETTENMAIER et al., 2019).

Já a Reação de Maillard é uma interação química entre açúcares redutores e aminoácidos, que ocorre com maior intensidade em temperaturas elevadas. Essa reação é responsável pela formação de melanoidinas, compostos aromáticos com coloração amarronzada que enriquecem o sabor e a aparência de alimentos como carnes grelhadas, biscoitos e café. No entanto, a reação também pode gerar compostos indesejados, como a acrilamida, que apresenta potencial carcinogênico (MOTTRAM, 1998; BOYER; LIANG, 2021).

Esses fenômenos (desnaturação de proteínas, a caramelização, a gelatinização de amidos e a Reação de Maillard) podem ser simultâneos durante os processos culinários, sendo essenciais para o desenvolvimento de características desejáveis nos alimentos. Ao aprofundar o conhecimento sobre tais fenômenos, é possível não apenas aprimorar a qualidade dos produtos, mas também garantir a sua segurança e estabilidade. Assim, o estudo da química dos alimentos e sua aplicação prática em processos culinários representa uma importante ferramenta para a inovação e otimização da produção alimentícia (FENNEMA, 2010).

A análise sensorial é um método científico utilizado para medir, analisar e interpretar as reações humanas às características dos alimentos percebidas pelos sentidos. Essa prática vai além da simples avaliação subjetiva, pois está diretamente conectada aos fenômenos físico-químicos que ocorrem nos alimentos durante seu preparo e processamento. Reações como a de Maillard, a caramelização, a oxidação lipídica, a desnaturação de proteínas e a gelatinização de amidos são determinantes para o desenvolvimento de atributos como cor, textura, sabor e aroma; os quais impactam diretamente a aceitação do produto pelo consumidor. Assim, compreender essas reações é essencial para relacionar as transformações químicas com os resultados sensoriais

percebidos, permitindo o controle da qualidade, a inovação de produtos e a otimização de processos gastronômicos e industriais (ANTUNES, 2024).

A dualidade entre técnica e arte tem sido um dos principais desafios no reconhecimento da Gastronomia como uma ciência. Embora amplamente percebida como uma prática artística, a Gastronomia também pode ser vista como um campo ordenado, submetido a regras e princípios, conforme explica Marilena Chauí (2000). Historicamente, a palavra “arte” deriva de termos como *ars* e *techne*, que abarcam não apenas habilidades e destrezas, mas também ciência e técnica, contrapondo-se ao espontâneo e ao natural.

As definições de Gastronomia têm evoluído ao longo do tempo. Para Berchoux (1801), era “a arte de comer”; Brillat-Savarin (1825) ampliou-a para incluir todo o conhecimento relacionado à alimentação; e Amich-Galí (2007) enfatizou o prazer no ato de se alimentar. Porém, a especialização recente da Gastronomia Molecular aproximou ciência e arte. Definições como as de Peter Berham (2001), que a vê como a aplicação de princípios científicos no preparo de alimentos, e Thorvald Pedersen (2010), que a descreve como “a arte e a ciência de escolher, preparar e comer boa comida”, consolidam essa visão integradora. Hervé This (2006) vai além, propondo que a Gastronomia Molecular constitui uma verdadeira ciência gastronômica. Por fim, considerando que os alimentos são fontes essenciais de energia e nutrientes para sustentar as funções vitais dos seres vivos, percebe-se que a ciência gastronômica pode explorar profundamente esse “poder” do alimento, unindo arte e ciência em benefício do entendimento e aprimoramento das práticas alimentares.

A relevância de estudar as correlações nos processos gastronômicos e a Ciência de Alimentos reside em várias dimensões críticas para o futuro da sustentabilidade e segurança alimentar global. Primeiramente, a necessidade de compreensão da interface entre a química dos alimentos e a ciência sensorial é de fundamental importância para o avanço no desenvolvimento e aprimoramento de processos gastronômicos. A química de alimentos estuda a composição, as propriedades e as transformações dos alimentos durante o preparo, armazenamento e consumo, enquanto a ciência sensorial avalia como os sentidos humanos percebem as características sensoriais, como sabor, aroma e textura (ALMEIDA, 2020).

Diante disso, este trabalho propõe-se a analisar como os cursos de Ciência e Tecnologia de Alimentos e Gastronomia podem se complementar, contribuindo para a formação de profissionais mais capacitados a lidar com as complexas demandas do cenário alimentar atual, no

que se refere ao desenvolvimento tecnológico. A partir de uma revisão bibliográfica, com o intuito de compreender de que maneira o conhecimento técnico-científico pode ser integrado à criatividade e à sensibilidade gastronômica, promovendo inovações com base em critérios sólidos e conscientes; pensando na inter-relação entre os cursos de Ciência e Tecnologia de Alimentos e Gastronomia, identificando suas convergências e complementaridades no que se refere à formação profissional, à aplicação da química de alimentos e à valorização da análise sensorial como elo entre ciência e prática culinária.

2. OBJETIVOS

O objetivo geral consistiu em correlacionar a inter-relação entre os cursos de Ciência e Tecnologia de Alimentos e Gastronomia por meio de uma revisão bibliográfica, identificando suas convergências e complementaridades no que se refere à formação profissional, à aplicação da química de alimentos e à valorização da análise sensorial como elo entre ciência e prática culinária.

Desta maneira, os objetivos específicos do trabalho foram:

- verificar os aspectos da relação entre Química de alimentos e Ciências gastronômicas;
- apresentar os principais conceitos da Química de alimentos com aplicação prática na Gastronomia;
- levantar as principais características com exemplos práticos de aplicação desses conhecimentos na Gastronomia contemporânea;
- desenvolver a síntese da possível interdisciplinaridade entre ciência e técnicas culinárias;
- indicar os benefícios para o profissional de alimentos a partir da relação entre as duas áreas;
- Construir recomendações para a área da Ciência e Tecnologia de Alimentos e Gastronomia.

3. MÉTODOS

Este estudo apresenta uma pesquisa qualitativa, pois permite uma compreensão aprofundada de fenômenos sociais e comportamentais. As fontes principais da investigação são a pesquisa bibliográfica.

Segundo Minayo (2001), a pesquisa qualitativa é essencial quando se deseja explorar aspectos complexos da realidade, levando em conta a subjetividade dos indivíduos envolvidos. Esse tipo de investigação permite ao pesquisador coletar informações ricas e descritivas por meio de entrevistas, observações e análise documental, contribuindo para uma compreensão mais holística do tema estudado.

Portanto, a pesquisa qualitativa foi uma metodologia valiosa para explorar a compreensão do papel da química de alimentos com a interação dos ingredientes no produto final, e aprofundar a compreensão dos fenômenos, como desnaturação de proteínas, gelatinização de amidos, Reação de Maillard e caramelização, tornando o trabalho acadêmico mais enriquecedor e significativo discorrendo sobre o impacto na qualidade e segurança dos alimentos e assim, explanar sobre a importância de tais conceitos para a Gastronomia.

Na primeira etapa da pesquisa, foi realizado um levantamento bibliográfico sobre o assunto por meio de uma busca de teses, dissertações, artigos e capítulos de livro que tratam do tema a partir dos descritores: Química de Alimentos; Físico-química dos Alimentos; Análise Sensorial; Ciências de Alimentos; Gastronomia; Ciência Gastronômica; Técnicas Culinárias.

A pesquisa foi realizada no Portal da CAPES e em sites das universidades UFOP, USP, UFRPE, UFRJ, SENAC-SP, UAM, UVV, UFC, Estácio e PUCPR. A escolha das universidades mencionadas baseia-se em um levantamento teórico prévio, no qual foram identificados trabalhos de referência relacionados ao tema da pesquisa por meio dos descritores previamente definidos. Essas instituições apresentam produção acadêmica significativa e reconhecida nas áreas de interesse. Assim, a seleção visa garantir a consistência e a relevância científica do material consultado, assegurando uma fundamentação teórica atualizada.

Após o levantamento, foi construído um quadro destacando as dissertações, teses e artigos encontrados na pesquisa bem como sua área e tema. Em seguida, foi discorrido sobre a aplicação da Ciência dos Alimentos na Gastronomia, verificando os aspectos da relação entre Química de Alimentos e Ciências Gastronômicas, através dos seus principais conceitos com aplicação prática na Gastronomia, desenvolvendo assim a síntese da possível interdisciplinaridade entre ciência e técnicas culinárias e apontando os benefícios para o profissional de alimentos, a partir da relação entre as duas áreas.

Nesse sentido, as referências selecionadas foram analisadas por completo, nas quais, foi feita a extração dos dados (autor, ano de publicação, amostra de estudos, objetivo). Podendo assim, contribuir para a formação do profissional de uma forma mais qualificada para atuar em ambas as áreas, agregando desenvolvimento, inovação e qualidade.

4. O PAPEL DA QUÍMICA DE ALIMENTOS NA FORMAÇÃO DE PROFISSIONAIS DE GASTRONOMIA: CONTRIBUIÇÕES PARA A AUTONOMIA E INOVAÇÃO CULINÁRIA

A interação entre as áreas da Gastronomia e da Ciência e Tecnologia dos alimentos, permite um entendimento mais profundo de como os componentes químicos dos alimentos impactam as percepções sensoriais e, conseqüentemente, a experiência do consumidor. No contexto gastronômico, essa conexão é crucial para a criação de pratos que não apenas atendem aos padrões nutricionais, mas também proporcionam experiências sensoriais únicas e memoráveis.

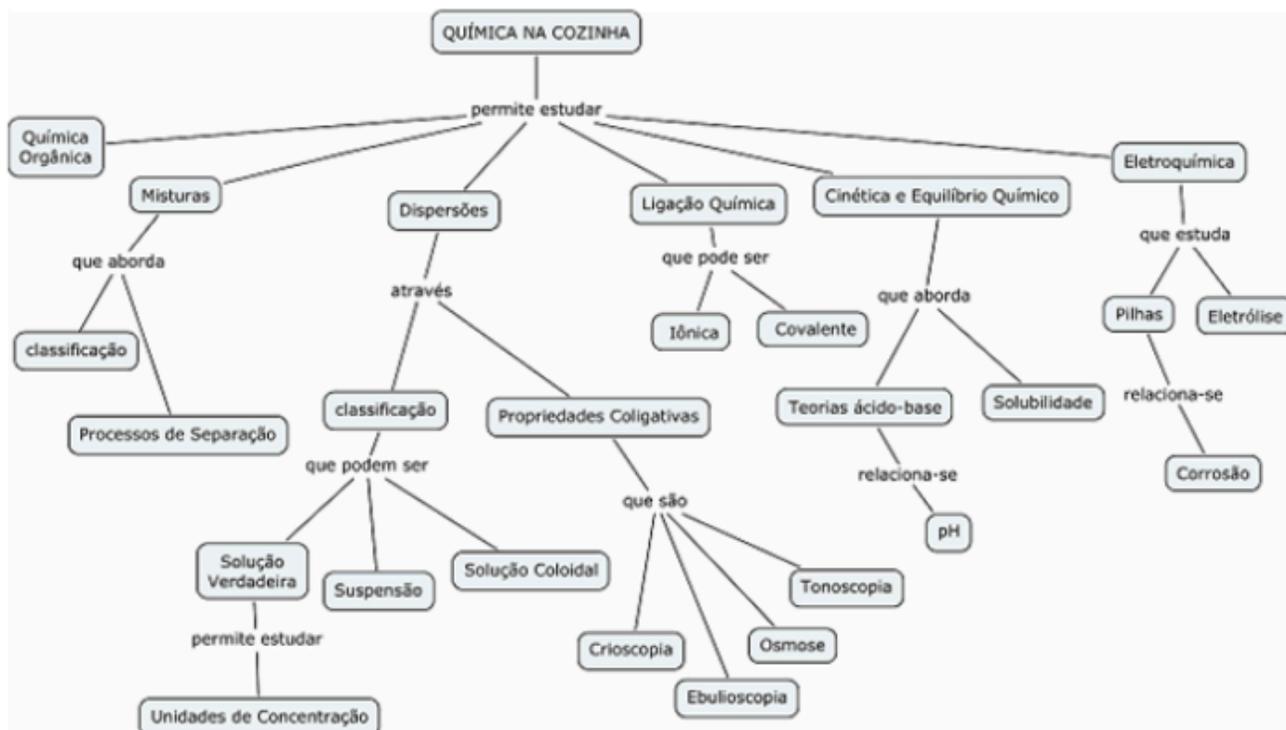
Segundo Chacon (2015), estudar química de alimentos no curso de Gastronomia é fundamental, porque permite compreender as reações químicas que ocorrem durante o preparo dos alimentos, ajudando a melhorar técnicas culinárias e criar pratos mais saborosos e equilibrados. Sendo assim, existem algumas razões específicas que podem ser destacadas por meio das disciplinas que geralmente são cursadas em Ciência e Tecnologia de Alimentos e também na Gastronomia:

1. Técnicas Culinárias: compreender processos como caramelização, emulsificação e gelatinização ajuda a obter melhores resultados nas receitas.
2. Controle de Qualidade: conhecer a química dos alimentos auxilia na prevenção da contaminação, no controle do pH e na conservação dos ingredientes.
3. Criação de Novas Receitas: aprofundar-se na química permite inovar, criar texturas diferentes e combinar ingredientes de forma mais precisa.
4. Análise sensorial: saber como os componentes dos alimentos interagem ajuda a garantir a avaliação dos atributos sensoriais e qualidade dos pratos servidos.
5. Nutrição e Saúde: permite entender como os processos culinários afetam os nutrientes e como otimizar a alimentação sem perder valor nutricional.

O tema permite estudar, por exemplo, os diversos tipos de misturas e os processos de separação de componentes; as dispersões e as propriedades coligativas, que tanto nos auxiliam

na conservação e preparação de alimentos; a classificação dos componentes iônicos e covalentes e suas propriedades; cinética e equilíbrio químico; eletroquímica, fazendo também um paralelo do mapa conceitual (FIG. 1) elaborado por Chacon (2015), apud, Moreira (2011, p. 167).

Figura 1: Mapa conceitual - reações bioquímicas na cozinha.



Fonte: Chacon (2015), apud, Moreira (2011, p. 167).

Refletindo sobre o mapa conceitual, a química dos alimentos é uma aliada essencial para qualquer profissional da Gastronomia que deseja elevar seu nível técnico e criativo, especialmente na elaboração de diferentes métodos culinários. A química na cozinha permite explorar diversos conceitos da química orgânica e das misturas. Por meio das misturas, é possível estudar sua classificação e os métodos de separação. Além disso, o tema possibilita refletir sobre os sistemas de dispersão, que podem ser classificados como soluções verdadeiras, soluções coloidais ou suspensões. No caso das soluções verdadeiras, aprofundam-se os estudos sobre unidades de concentração e propriedades coligativas, como crioscopia, ebulioscopia, osmose e tonoscopia. A química na cozinha também aborda as

ligações químicas — iônicas e covalentes —, além de conceitos de cinética e equilíbrio químico, incluindo as teorias ácido-base, pH e solubilidade.

À parte, sobretudo no contexto profissional, as definições que orientam a conceituação de Gastronomia como ciência e como arte, é consenso o caráter multidisciplinar dessa área de estudo. Nessa direção, a Gastronomia é associada intuitivamente por muitos como o campo restrito das práticas culinárias, da experimentação espontânea ou da mera combinação dos alimentos (BESSA-OLIVEIRA, 2019).

Por muitas vezes, a Gastronomia é compreendida de uma forma limitada, sendo associada apenas à prática culinária e à execução de técnicas de preparo de alimentos. No entanto, essa visão reduzida desconsidera a complexidade que envolve o estudo da alimentação humana (DIEZ-GARCIA; CASTRO, 2011). Para além do saber prático, a Gastronomia também pode ser entendida como um campo de conhecimento interdisciplinar, que dialoga com diversas áreas, como ciência e tecnologia de alimentos, história, nutrição. Nesse sentido, o olhar do gastrônomo sobre a alimentação não se restringe à técnica, mas envolve também uma interpretação crítica e contextualizada dos processos alimentares, como destaca Rocha (2015):

“Para os que entendem a Gastronomia para além de um saber estritamente prático, não é difícil perceber que se trata de uma área interdisciplinar de estudos sobre a alimentação humana que apresenta, em detrimento dos métodos e técnicas das demais ciências, uma maneira particular de aprendê-la. A percepção e análise da alimentação humana pelo gastrônomo, apesar da influência que recebe de outras áreas científicas, são particulares porque está baseada em uma leitura sociotécnica sobre os aspectos envolvidos na seleção, preparo e modo de servir os alimentos. Por uma leitura sociotécnica entende-se a análise da alimentação sobre a perspectiva técnica relacionada às condições econômicas, culturais, históricas e geográficas que incidem em uma diferenciação na maneira de preparar os alimentos verificados socialmente.” (ROCHA, 2015, p. 7)

Segundo o mesmo autor, o aproveitamento gastronômico dos recursos locais requer certamente, de um lado, a mobilização de saberes técnicos e científicos no estudo dos alimentos para identificar suas características sensoriais e avaliar a melhor maneira de apresentá-los para o consumo. De outra maneira, esse aproveitamento é o que pode

justificar o esforço de estudo de uma Gastronomia verdadeiramente regional baseada na investigação das formas de uso das espécies vegetais e animais na alimentação de uma população em um território.

Nesse mesmo contexto, a sustentabilidade torna-se um princípio essencial, especialmente no que diz respeito ao aproveitamento integral da matéria-prima, tanto de origem vegetal quanto animal, minimizando ou eliminando resíduos. Essa abordagem pressupõe a valorização de partes tradicionalmente subutilizadas dos alimentos, promovendo sua transformação em novos produtos (por exemplo caldos, farinhas e conservas). Tal prática contribui para utilização de todos os nutrientes e para a redução dos impactos ambientais (RODRIGUES et al., 2021).

Portanto, a pesquisa pode contribuir significativamente para a inovação em técnicas culinárias e para a otimização de receitas, garantindo consistência e qualidade nos produtos fornecidos. Em um mercado cada vez mais competitivo e com consumidores exigentes, entender como diferentes processos químicos influenciam a percepção sensorial é um diferencial estratégico para *chefs*, indústrias alimentícias e demais profissionais do setor, que buscam atender às expectativas dos consumidores e se destacam pela inovação (THIS, 2006).

Ferran Adrià é um dos chefs pioneiros a aplicar conhecimentos científicos no desenvolvimento da gastronomia molecular, utilizando conceitos da química de alimentos para transformar ingredientes e criar experiências sensoriais. Seu trabalho é marcado pelo domínio das estruturas moleculares dos alimentos (como cadeias químicas, ligações e reações físico-químicas) que permitiram a alteração controlada de texturas, formas e temperaturas, sem perder as características gustativas essenciais. Essa abordagem possibilitou não apenas a inovação na apresentação dos pratos, mas também a otimização do uso dos alimentos em termos de sabor, rendimento e impacto sensorial (BRITANNICA, 2024). Segundo Adrià (2014), o conhecimento científico é uma ferramenta indispensável para a criatividade gastronômica, pois permite compreender e manipular os processos que ocorrem nos alimentos em nível molecular, expandindo as possibilidades da cozinha contemporânea.

Desta maneira, o presente trabalho se justifica pela importância da discussão no âmbito da valorização da gastronomia baseada em ciência, vista tanto em ambientes

acadêmicos quanto na atuação de *chefs* renomados que utilizam princípios científicos para criar experiências culinárias.

Além disso, a aplicação desse conhecimento contribui para a inovação em técnicas culinárias, o desenvolvimento de produtos mais atrativos e funcionais, e a otimização de receitas, garantindo qualidade, segurança e eficiência no uso de recursos disponíveis na produção de novos pratos (matéria prima, equipamentos, tecnologia, mão de obra qualificada e conhecimento técnico e científico). Em um cenário global, em que é preciso compreender como os processos químicos influenciam a percepção sensorial, tal conhecimento torna-se um diferencial estratégico tanto para chefs quanto para a indústria alimentícia. A integração entre Ciência de Alimentos e Gastronomia, especialmente no contexto da Gastronomia Contemporânea, envolve o desenvolvimento de novos produtos e aplicação de princípios físico-químicos em preparações culinárias. A menção a percepção sensorial como diferencial competitivo também está bem fundamentada em pesquisas que destacam a importância da experiência do consumidor no setor alimentício (ZANON, 2018).

Quadro 01 - Estudos que reconhecem a gastronomia como ciência e suas contribuições para a prática profissional.

Fonte/ Ano	Título	Principal Discussão	Área	Instituição/ Tipos de publicação
LIMA, Suzana Cristina de Toledo Camacho, 2025	Gastronomia e nutrição	Aborda: Gastronomia e Nutrição; Classificação e composição química dos alimentos, grupos e fontes alimentares dos nutrientes e processo digestivo; a nutricional de alimentos.	Nutrição	Editora Senac São Paulo
ANTUNES, Ana Cláudia Guimarães, 2024	Reações físico-químicas dos alimentos e análise sensorial	Reações físico-químicas dos alimentos e análise sensorial traça um panorama sobre a ciência dos alimentos aplicada à gastronomia, apresentando o histórico da relação entre ciência e cozinha, as principais reações físico-químicas que ocorrem nos alimentos e uma introdução sobre análise sensorial. Entre os temas abordados estão água nos alimentos, carboidratos, lipídios e proteínas.	Os títulos abrangem diversas áreas, abordando desde conhecime ntos teóricos e práticos adequados às exigências profissiona is até a formação ética e sólida.	SENAC/ Livro
SANTOS, Débora Gachett, 2024	Alimento funcional para o combate da seletividade alimentar: gomas de pectina enriquecidas com sais de magnésio	Desenvolver gomas enriquecidas com magnésio utilizando pectina, analisando sua eficácia na reposição de nutrientes para pessoas que apresentam deficiência de magnésio devido a restrições alimentares	Química	Centro Estadual De Educação Tecnológica Paula Souza/ Monografia

Quadro 01 (continuação)

Fonte/ Ano	Título	Principal Discussão	Área	Instituição/ Tipos de publicação
BRITO, Bruna Ramires, 2018	Relações entre design e gastronomia no cenário contemporâneo	Identificar intersecções entre o design e a gastronomia no cenário contemporâneo e suas relações para com o usuário/sujeito	Arquitetura e design	UNESP/ Dissertação
GONÇALVES, Pollyana Jheniffer Abreu, 2021	Uma proposta para o ensino de química: conceitos de misturas homogêneas e coloidais aplicadas na gastronomia molecular	A proposta para abordar o conteúdo de colóides com um toque de gastronomia molecular para ser trabalhado os conceitos de misturas, que estão presentes em muitas preparações culinárias.	Química	Universidad e Federal de Uberlândia/ Dissertação
DAMODARAN, Srinivasan Parkin, Kirk L, 2019	Química de alimentos de Fennema	Abordar os seguintes conteúdos: O que é química de alimentos; Historia da química de alimentos; Estratégias para o estudo da química de alimentos; Análise de situações ocorridas durante o armazenamento e o processo de alimentos; Papel social do químico de alimentos; Por que o químico de alimentos deve estar envolvidos em questões sociais.	Química	Livro/capítul o 10.
BRITO, Bruna Ramires, 2018	Relações entre design e gastronomia no cenário contemporâneo	Identificar intersecções entre o design e a gastronomia no cenário contemporâneo e suas relações para com o usuário/sujeito	Arquitetura e design	UNESP/ Dissertação

Quadro 01 (continuação)

Fonte/ Ano	Título	Principal Discussão	Área	Instituição/ Tipos de publicação
VASCONCELOS, Margarida Angélica da Silva, 2016	Química dos alimentos.	Aborda, Atividade de água. Carboidratos nos alimentos, proteínas nos alimentos, lipídeos nos alimentos, vitaminas e minerais, pigmentos. Definir o conceito de atividade de água. Estudar as transformações químicas e físicas associadas às condições inerentes ao processamento e armazenamento dos alimentos.	Química	UFRPE/ Manual
CHACON, Eluzir Pedrazzi et al, 2015	A química na cozinha: possibilidades do tema na formação inicial e continuada de professores.	Objetivo de contribuir na formação inicial e continuada de professores, articulando as atividades presentes em uma cozinha com a química existente neste ambiente.	Educação	Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia/ Dissertação
GONÇALVES, Édira Castello branco de andrade, 2015	Análise de Alimentos Uma visão da química da nutrição	Auxiliar na formação inicial dos profissionais que lidam com os alimentos, para que os mesmos, ao conhecer a base da química dos alimentos.	Nutrição	Livraria Varela LTDA – São Paulo/SP- Livro
PEIXER, Lubna Chagas, 2015	Percepções de química ao longo da vida de Jovens e Adultos.	Objetivo identificar quais são os conhecimentos e relações com a Química que os jovens e adultos reconhecem ao retornarem aos bancos escolares, com ênfase aos saberes de Química.	Gastronomia	Instituto Federal de Santa Catarina/ Dissertação

Quadro 01 (continuação)

Fonte/ Ano	Título	Principal Discussão	Área	Instituição/ Tipos de publicação
ROCHA, Fernando Goulart, 2015	Gastronomia: Ciência e Profissão	Discutir a maneira como a Gastronomia elabora seu discurso epistemológico e opera metodologicamente a fim de ser reconhecida como ciência, e avaliar a inserção dos gastrônomos no setor de restauração.	Saúde, Cultura e Sociedade	Revista / ABA (Arquivos Brasileiros de alimentação)
MCGEE, H, 2004	Comida & cozinha: ciência e cultura da culinária	A principal discussão da obra gira em torno de como os processos científicos explicam os fenômenos culinários, conectando a química, a física e a biologia à preparação dos alimentos.	Gastronomi a, Ciência e tecnologia de alimentos	Trad. M. B. Cipolla. 2ª ed. São Paulo: Martins Fontes
PAZINATO, M. S.; BRAIBANTE, M. E. F, 2014	Oficina Temática Composição Química dos Alimentos: Uma Possibilidade para o Ensino de Química	O objetivo da oficina foi relacionar os conteúdos de funções orgânicas e biomoléculas com a temática proposta, a fim de fazer com que os alunos compreendessem a composição química dos alimentos.	Educação	Química nova escola– São Paulo-SP, Dissertação
MINAMI, Carin Priscila Morioka, 2006	Fatores que influenciam o gosto–Desafios para a gastronomia.	A questão complexa do que realmente influencia o gosto do consumidor dentre eles os fatores sociais, culturais, fisiológicos e químicos que se interagem ao longo da existência do indivíduo, ressaltando a importância de técnicas e combinações de sabores, tendo em vista a importância da qualidade de vida, o setor de alimentação.	Gastronomi a	Centro de Excelência em Turismo, Universidade de Brasília/ Monografia

Fonte: autora.

É possível notar, dentre os trabalhos apresentados no Quadro 01, que a área de Química de Alimentos se destaca quando se trata da relação da Gastronomia e Ciência e Tecnologia de Alimentos, e que muitas pesquisas abordam essa temática. Na Educação, destacamos duas pesquisas: “Oficina Temática Composição Química dos Alimentos: Uma Possibilidade para o Ensino de Química”, “A química na cozinha: possibilidades do tema na formação inicial e continuada de professores”, que tratam sobre uma ementa ministrada para jovens adolescentes relacionada a Química de Alimentos. Logo, são poucos os trabalhos que abordam a temática, o que mostra a importância de novos estudos sobre o tema, em especial no âmbito da Gastronomia.

4.1 Introdução aos fundamentos da Química de Alimentos relevantes para a Gastronomia

Esta seção, aborda a composição química dos alimentos, sendo os principais componentes: água, carboidratos, lipídios e proteínas. Cada um desses elementos exerce funções específicas tanto na nutrição quanto na culinária (LIMA, 2018; SANTOS, 2021). Além da composição, exploram-se as propriedades funcionais dos macronutrientes, como proteínas, amidos e gorduras, em sistemas alimentares. Esses componentes apresentam comportamentos tecnológicos cruciais, como solubilidade, emulsificação e gelificação, influenciando diretamente a textura e a estabilidade dos alimentos. Por exemplo, as proteínas participam da estruturação de produtos como salsichas e sorvetes, enquanto os amidos passam por processos como gelatinização e retrogradação, essenciais para a textura de pães e sobremesas. As gorduras, por sua vez, são componentes importantes das emulsões que são a base de produtos como maioneses e molhos (ANTUNES, 2024).

Portanto, o estudo das interações físico-químicas e da composição química dos alimentos é fundamental para promover a inovação e a sustentabilidade no setor alimentício, impactando diretamente a saúde e o bem-estar dos consumidores.

4.1.1 Composição química dos alimentos: estudo dos principais componentes

A composição química dos alimentos é a base da ciência alimentar, determinando suas propriedades físicas, químicas e sensoriais. A água atua como solvente, essencial para as reações bioquímicas e para a manutenção da textura. Os carboidratos são fontes de energia e são cruciais para a textura e doçura dos alimentos. Lipídios, além de serem uma

rica fonte de energia, contribuem para uma experiência para um paladar mais agradável e textura, enquanto as proteínas são fundamentais para a estrutura de muitos produtos alimentícios e para as reações enzimáticas (SANTOS, 2021).

A água é o componente mais abundante nos alimentos, podendo representar até 95% de sua massa, como ocorre em frutas e vegetais. Sua presença influencia diretamente as propriedades físicas, químicas, microbiológicas e sensoriais dos alimentos. Essa atividade, constitui-se em um dos parâmetros mais críticos na estabilidade de alimentos, pois indica a disponibilidade de água livre para microrganismos e as taxas das velocidades das reações químicas indesejáveis, como rancificação e escurecimento enzimático. Os valores de a_w abaixo de 0,80 inibem o crescimento de microrganismos, a maioria das bactérias precisam de atividade de água acima 0,80 para se multiplicarem, enquanto fungos e leveduras toleram até cerca de 0,70–0,75, permitindo prolongar o prazo de validade de produtos secos e semissólidos (RODRIGUES; SANTOS, 2018). A redução controlada de a_w , obtida por secagem, adição de solutos higroscópicos ou controle de atmosfera, retarda fenômenos de deterioração, estendendo a vida de prateleira sem necessidade de conservantes químicos (MATTICE; CALVELLO, 2020). Dessa forma, o monitoramento preciso de a_w é ferramenta essencial na definição do *shelf life*¹ e na garantia de qualidade em alimentos processados. Em aplicações culinárias, o controle da perda de água durante o cozimento ou conservação é crucial para a textura e sabor do produto final.

Os carboidratos são os principais responsáveis pelo fornecimento de energia metabólica e apresentam ampla variedade estrutural, incluindo monossacarídeos (como glicose e frutose), dissacarídeos (como sacarose e lactose) e polissacarídeos (como amido e celulose). Além da função energética, muitos carboidratos desempenham papéis estruturais, espessantes, estabilizantes e formadores de gel, como é o caso das pectinas e gomas (DAMODARAN; PARKIN, 2018).

Gouveia (2006), em seu estudo destaca que, além de sua função principal de adoçar, os carboidratos simples, como certos açúcares, também desempenham papel de conservantes nos alimentos. Esses açúcares atuam na preservação dos produtos devido à sua capacidade de reduzir a ação microbiana e a umidade, ajudando a prolongar a vida útil dos alimentos.

¹ *shelf life* - o período durante o qual ele pode ser armazenado e mantido em condições adequadas;

Assim, os carboidratos simples não apenas conferem sabor doce, mas também contribuem para a estabilidade microbiológica dos produtos alimentícios.

Com relação aos lipídios, estes compreendem um grupo heterogêneo de compostos, incluindo ácidos graxos, triglicerídeos, fosfolipídios e esteróis. São importantes fontes de energia e participam da formação de membranas celulares, absorção de vitaminas lipossolúveis (A, D, E e K) e modulação da textura e sabor dos alimentos. Na Gastronomia, os lipídios são essenciais para a condução de calor em frituras e desenvolvimento de sabor e aroma, especialmente em processos como fritura e confitagem² (MCGEE, 2007).

4.1.2 Propriedades funcionais das proteínas, amidos e gorduras em sistemas alimentares

De acordo com Antunes (2024), a análise do comportamento tecnológico de proteínas, amidos e lipídios em sistemas alimentares constitui um eixo central nos estudos em Ciência dos Alimentos, considerando a relevância funcional dessas biomoléculas na determinação da estrutura, textura e estabilidade dos produtos.

As proteínas apresentam funções tecnológicas fundamentais no processamento de alimentos, devido às suas propriedades físico-químicas específicas. Essas propriedades estão diretamente relacionadas à estrutura tridimensional das moléculas proteicas, que pode ser modificada por fatores como pH, temperatura, força iônica e ação mecânica. Tais alterações estruturais impactam diretamente na textura, aparência, estabilidade e aceitação sensorial dos produtos alimentícios (DAMODARAN, 2008). A compreensão do comportamento tecnológico das proteínas é de grande relevância para a indústria alimentícia, pois possibilita o domínio dessas características que permitem otimizar processos, reduzir perdas e atender às exigências de qualidade e inovação no setor de alimentos.

Durante o processamento térmico, sofrem desnaturação e coagulação, modificando a estrutura de formação das ligações químicas de produtos como carnes, leite, ovos e queijos. Além disso, participam da Reação de Maillard, contribuindo para o desenvolvimento de sabores e colorações características em alimentos cozidos (VÁZQUEZ et al., 2021). Na Gastronomia, as proteínas exercem papel fundamental na criação de emulsões e na formação de estruturas desejadas em preparações como maioneses, mousses e pães. Sua capacidade de

²*confitagem - é um processo de cozimento em baixa temperatura a base de óleo.*

desnaturar e coagular sob ação do calor é explorada em diversas técnicas culinárias, na obtenção de queijos, em alimentos fritos e assados. Ao assar um bolo, por exemplo, a coagulação das proteínas presentes no ovo e na farinha contribui diretamente para a estrutura e leveza do produto final, sendo essa propriedade essencial em receitas que exigem equilíbrio entre umidade e sustentação, como soufflés e tortas (McGee, 2014).

Nesse contexto, um aspecto essencial a ser considerado são as interações entre proteínas e água. A água atua como solvente e estabilizante, favorecendo a formação de pontes de hidrogênio e interações hidrofóbicas que mantêm a conformação nativa das proteínas (DAMODARAN, 2017). Alterações neste equilíbrio, como variações de pH, temperatura ou força iônica, podem levar à desnaturação proteica, um processo no qual a proteína perde sua estrutura secundária, terciária ou quaternária, resultando em mudanças significativas em suas propriedades físico-químicas e funcionais (BELITZ; GROSCH; SCHIEBERLE, 2009).

Um exemplo clássico é o cozimento do ovo. Ao ser submetida ao calor, a albumina é a principal proteína da clara, que sofre desnaturação térmica, rompendo interações químicas e formando uma rede tridimensional que promove a coagulação da clara. Este processo altera a textura de líquida para sólida, um efeito desejado tanto em ovos cozidos quanto em preparações como ovos pochê e quiches. A desnaturação pode ser reversível ou irreversível, dependendo do tipo de ligação química estabelecida e do tipo de agente desnaturante. No caso do cozimento de ovos, a desnaturação das proteínas é irreversível, pois o calor promove a formação de novas ligações cruzadas entre cadeias laterais de aminoácidos especialmente pontes de dissulfeto e interações hidrofóbicas que estabilizam uma nova conformação estrutural, resultando na coagulação da clara e da gema (BRITANNICA, 2025).

No contexto da Ciência de Alimentos e da Gastronomia, esse fenômeno é amplamente explorado para modificar texturas, solubilidade e capacidade de retenção de água em produtos alimentícios (DAMODARAN, 2008; FENNEMA, 2010). Outro exemplo é observado no preparo de carnes, em que o calor promove a desnaturação de proteínas miofibrilares (como a actina e miosina) e do colágeno, afetando diretamente a textura e a suculência. A interação com a água, nesse caso, é crítica: a desnaturação excessiva leva à perda de água (exsudação), resultando em carnes mais secas e rígidas. Por isso, métodos

como *sous vide*³, que utilizam temperaturas controladas, são amplamente adotados na Gastronomia contemporânea para preservar a suculência e maciez, maximizando o aproveitamento funcional das proteínas (BELITZ; GROSCH; SCHIEBERLE, 2009).

Além disso, a desnaturação parcial das proteínas também é importante na gelificação, em que o calor desnatura estas macromoléculas, permitindo a formação de redes que retêm água e conferem firmeza, como na coagulação irreversível da clara do ovo (DAMODARAN; PARKIN, 2010). Nas espumas, as proteínas estabilizam bolhas ao formarem filmes na interface ar-água, como em merengues (FENNEMA, 2010). Em emulsões, atuam como emulsificantes ao reduzirem a tensão interfacial e formarem películas ao redor das gotículas de gordura, garantindo estabilidade a produtos como maioneses e molhos (DAMODARAN; PARKIN, 2010).

Desta maneira, a interação entre proteínas e água, assim como os mecanismos de desnaturação, são fundamentais para processos culinários e industriais que envolvem gelificação, espumas e emulsões. Além das interações entre proteínas e água, outro comportamento tecnológico de grande relevância são as interações nos grupos amiláceos. Esses carboidratos, amplamente encontrados em cereais, raízes e tubérculos, são essenciais por suas propriedades físico-químicas e funcionais, especialmente na textura e viscosidade. Na Gastronomia e na indústria, carboidratos como amido de milho, goma xantana e pectina são comumente usados como espessantes e estabilizantes. O amido de milho, ao ser aquecido com água, gelatiniza e aumenta a viscosidade de preparações como cremes e molhos (Silva et al., 2019). A goma xantana, obtida por fermentação bacteriana, é eficaz em pequenas quantidades, estabilizando emulsões e suspensões, mesmo com variações de pH e temperatura, sendo amplamente utilizada na culinária molecular (BeMiller, 2011). Já a pectina, encontrada em frutas como maçãs e cítricos, é essencial na produção de geleias, promovendo a gelificação ao interagir com açúcares e ácidos (Thakur et al., 1997). Ferreira et al. (2021) destacam que extratos de casca de maracujá podem substituir pectinas comerciais em geleias, mantendo propriedades sensoriais semelhantes.

Ademais, dois fenômenos térmicos fundamentais associados ao comportamento do amido durante o processamento são a gelatinização e a retrogradação. A gelatinização ocorre

³ *sous vide*: É uma técnica de cocção em que os alimentos são embalados a vácuo e então cozidos sob temperatura precisamente controlada (VARGAS, 2024).

quando o amido é aquecido na presença de água, promovendo a absorção e o inchaço dos grânulos, com ruptura parcial da estrutura cristalina e liberação de amilose no meio aquoso, resultando na formação de uma consistência com maior viscosidade (FENNEMA, 2010). A temperatura desse processo varia conforme a origem e a composição do amido, e é crucial para definir a textura de preparações como molhos, cremes e produtos panificados.

Já a retrogradação ocorre durante o resfriamento ou armazenamento; as cadeias de amilose e posteriormente as de amilopectina, tendem a se reassociar por ligações de hidrogênio, formando estruturas mais organizadas e menos solúveis. Isso resulta em aumento da firmeza e opacificação do alimento (DAMODARAN, 2008), sendo observável, por exemplo, no endurecimento de pães e na formação de películas em cremes e molhos.

A modificação física ou química dos amidos tem sido amplamente estudada para aprimorar suas funcionalidades em aplicações específicas. Assim, compreender os mecanismos de gelatinização e retrogradação é fundamental para a manipulação precisa de ingredientes, permitindo a criação de produtos com textura, estabilidade e aceitação sensorial desejadas. Esse conhecimento técnico também favorece a inovação culinária e a reformulação de alimentos que atendam às exigências nutricionais e tecnológicas atuais.

Após a análise das interações proteína-água e dos fenômenos relacionados aos amidos, é fundamental considerar o papel tecnológico das gorduras em formulações e emulsões. As gorduras, além de fornecerem sabor e contribuírem para a textura de muitos alimentos, desempenham um papel fundamental na conservação, uma vez que atuam como barreiras contra a oxidação e a perda de umidade (JUNG et al., 2018). A oxidação lipídica que ocorre nas gorduras é uma das principais causas de deterioração em alimentos lipídicos, afetando seu sabor, aroma e valor nutricional. Para atenuar esse processo, diversas barreiras antioxidantes são aplicadas. Entre as estratégias mais eficazes estão o uso de embalagens com baixa permeabilidade ao oxigênio, a adição de antioxidantes naturais como os tocoferóis, e a aplicação de atmosfera modificada (SARANTÓPOULOS et al.). Essas abordagens têm o objetivo de preservar a estabilidade oxidativa dos alimentos. Segundo Damodaran, Parkin e Fennema (2010), a eficiência dessas barreiras depende de fatores como a composição lipídica do alimento, as condições de armazenamento e a presença de catalisadores metálicos, sendo essenciais para garantir a qualidade e prolongar a vida útil de produtos ricos em lipídios.

A escolha de diferentes tipos de gorduras e interação com outros ingredientes podem influenciar a estabilidade e a aceitação sensorial dos produtos alimentícios. Dessa forma, compreender as características físico-químicas das gorduras e suas aplicações culinárias é essencial para o aprimoramento das técnicas gastronômicas e para a criação de preparações mais equilibradas, seguras e sensorialmente atrativas. A escolha do tipo de gordura confere um sabor mais rico e complexo para o alimento (AFOAKWA, 2016). No caso da fritura, por exemplo, a temperatura do óleo e o tipo de gordura utilizada impactam diretamente na crocância e na quantidade de gordura absorvida pelos alimentos (JUNG et al., 2018).

Com relação às emulsões, estes são sistemas heterogêneos compostos por duas fases imiscíveis, geralmente óleo e água, em que uma das fases se dispersa na outra sob a forma de pequenas gotículas. A formação e estabilização dessas estruturas requerem a aplicação de energia mecânica, como agitação ou homogeneização, além da presença de emulsificantes, compostos anfífilicos capazes de reduzir a tensão interfacial entre as fases (MC CLEMENTS, 2005). No contexto alimentar, destacam-se as proteínas lácteas, especialmente a caseína e as proteínas do soro do leite, como emulsificantes eficazes. A diferença entre suas propriedades emulsificantes está principalmente relacionada à estrutura molecular: a caseína possui uma conformação flexível e desorganizada, do tipo espiral aleatória, que favorece uma rápida adsorção na interface óleo-água, enquanto as proteínas do soro que são também globulares, porém menos flexíveis atuam influenciando na estabilização do sistema (KIM et al., 2020). Essa capacidade funcional das proteínas em formar e estabilizar emulsões é essencial para diversos produtos alimentícios, nos quais a textura, a estabilidade e a aceitação sensorial estão diretamente relacionadas à eficiência do sistema emulsificante.

Dessa forma, compreender o comportamento tecnológico das principais biomoléculas alimentares (proteínas, amidos, gorduras) é essencial para a atuação qualificada no campo da gastronomia e da ciência dos alimentos. Segundo Damodaran, Parkin e Fennema (2008, p. 67) Cada uma dessas macromoléculas exerce funções específicas e complementares na definição da textura, estabilidade, sabor e aceitação sensorial dos alimentos, impactando diretamente os processos de produção e preparo. O domínio desses fundamentos permite não apenas a criação de preparações mais seguras e equilibradas, contribuindo para uma Gastronomia mais consciente, precisa e tecnicamente embasada.

4.1.3 Reação de Maillard e caramelização

A Reação de Maillard e a caramelização são dois processos químicos fundamentais que ocorrem em alimentos submetidos ao calor, desempenhando papéis cruciais na formação de sabor, cor e aroma. A Reação de Maillard, que é uma reação entre aminoácidos e açúcares redutores, resulta em uma variedade de compostos denominados melanoidinas que conferem características sensoriais distintas aos alimentos, como uma cor dourada e sabores complexos (MARTÍN et al., 2012). Esse processo é amplamente observado em produtos assados, como pães e biscoitos, bem como em carnes grelhadas, em que o binômio tempo e temperatura provocam mudanças significativas na textura e no paladar (GARCÍA et al., 2019).

Por outro lado, a caramelização é um processo que envolve a degradação térmica de açúcares, levando à formação de compostos de cor âmbar e sabores característicos, que são frequentemente associados a doces e sobremesas (LABUZA, 2015). Durante a caramelização, a temperatura e o tempo de cozimento são fatores críticos que afetam tanto a cor quanto o aroma do produto final (YUAN et al., 2019).

Ambos os processos, Reação de Maillard e Caramelização, são essenciais para a criação de produtos alimentícios com qualidades sensoriais atraentes, além de serem importantes na indústria alimentícia para o desenvolvimento de sabores e cores desejáveis. A compreensão desses mecanismos químicos é vital para otimizar processos de cocção e promover inovações em produtos alimentares. Além disso, o conhecimento da Reação de Maillard auxilia no controle de potenciais efeitos negativos, como a perda de nutrientes ou a formação de compostos indesejáveis (BELITZ, 2009).

Um bom exemplo dos benefícios da Reação de Maillard é o pão, em que sua crosta dourada e seu aroma agradável, especialmente enquanto está assando ou ainda quente, resultam de reações que produzem compostos responsáveis pela cor e por moléculas voláteis que chegam aos receptores nasais (BREWER, 2011). Outros exemplos de aplicação ocorrem nas carnes, onde a reação é responsável pela coloração marrom e pelo aroma agradável da carne assada ou grelhada. Na produção de cerveja, a Reação de Maillard também é essencial, pois contribui para o desenvolvimento da cor e do sabor durante o processo de fabricação. Já na caramelização, outro processo químico, destaca-se sua importância na formação de caramelos, doces e sobremesas, conferindo sabor e cor característicos. Ambas as reações,

contribuem para o desenvolvimento de sabor e aroma em produtos como o café e o cacau (MARTINS,2000).

4.1.4 Oxidação lipídica

A oxidação lipídica é um dos principais mecanismos de deterioração de alimentos ricos em lipídios, especialmente aqueles com altos teores de ácidos graxos insaturados. Essa reação ocorre espontaneamente na presença de oxigênio e é acelerada por luz, calor, presença de metais de transição e processos de cocção, resultando na formação de compostos voláteis que afetam negativamente o aroma, o sabor e o valor nutricional dos alimentos (FRANKEL, 2012).

Na Gastronomia Contemporânea, esse fenômeno é altamente relevante. Um exemplo clássico é a preparação de pescados, pois peixes como salmão, atum e sardinha possuem elevado teor de ácidos graxos poli-insaturados, que são extremamente suscetíveis à oxidação. Quando esses peixes são mal armazenados ou submetidos a cocções prolongadas e altas temperaturas, desenvolvem sabores e odores desagradáveis, frequentemente descritos como “rançosos”, prejudicando a experiência sensorial do consumidor (SHAHIDI; ZHONG, 2010).

Outro exemplo prático ocorre na fritura por imersão, técnica amplamente utilizada na Gastronomia para a produção de alimentos como batatas fritas, croquetes e empanados. Durante esse processo, o óleo é exposto a temperaturas elevadas e ao oxigênio por períodos prolongados, o que favorece a oxidação lipídica. Isso não só altera o sabor e a cor dos alimentos, como também resulta na formação de compostos potencialmente tóxicos, como aldeídos e cetonas voláteis, que podem se acumular com o reuso do óleo (BREWER, 2011).

A Tecnologia de Alimentos desempenha um papel significativo no desenvolvimento de métodos e processos para a redução de perdas, permitindo um maior aproveitamento de subprodutos e estendendo a vida útil dos alimentos sem comprometer a qualidade (NESPOLO, 2015; GAVA, 2008). Para contornar esses desafios, chefs e pesquisadores da área de alimentos têm adotado o uso de antioxidantes naturais em preparações culinárias, em que ingredientes como alecrim, orégano, cúrcuma e chá verde contêm compostos fenólicos com reconhecida capacidade antioxidante. A infusão desses ingredientes em óleos ou sua incorporação em marinadas, além de agregar valor sensorial, contribui para retardar a

oxidação lipídica nos alimentos preparados (CHAIYASIT et al., 2007).

Com o intuito de despertar novas percepções e sensações, as plantas aromáticas estão mais presentes do que nunca no dia a dia dos brasileiros, já que os consumidores cada vez mais se interessam por novas experiências gastronômicas. As matérias-primas frescas, como frutas, vegetais em geral e condimentos, contém uma ampla variedade de fitoquímicos, incluindo compostos fenólicos, compostos nitrogenados, carotenoides, ácido ascórbico e tocoferóis, com alta capacidade antioxidante (WCRF, 2007).

Por isso, compreender os mecanismos da oxidação lipídica e aplicar estratégias para minimizá-la é fundamental na Gastronomia, tanto para a criação de pratos sensorialmente agradáveis quanto para a promoção da segurança e da qualidade alimentar (FRANKEL, 2012).

4.1.5 Influência do pH nas reações químicas, coloração, textura e segurança alimentar

O pH é um parâmetro fundamental na Ciência de Alimentos, exercendo influência direta sobre diversas propriedades físico-químicas, microbiológicas e sensoriais dos alimentos. A escala de pH mede a concentração de íons hidrogênio (H^+) em solução, variando de 0 (ácido) a 14 (básico), com valor neutro em 7. A manipulação e o controle do pH são essenciais para garantir qualidade, estabilidade e segurança dos alimentos (FENNEMA, 2010).

Do ponto de vista químico, o pH afeta a velocidade e a extensão de diversas reações, como a Reação de Maillard, que é favorecida em ambientes com pH neutro ou levemente alcalino, enquanto é inibida em meios ácidos (DAMODARAN; PARKIN, 2008). Em relação à coloração, o pH influencia a estabilidade dos pigmentos naturais presentes nos alimentos. Antocianinas, por exemplo, pigmentos encontrados em frutas vermelhas, apresentam colorações distintas conforme o pH: vermelho em meio ácido, roxo em pH neutro e azul em meio alcalino (CASTRO; BORGES, 2021). Essa característica é explorada tanto em preparações culinárias quanto no desenvolvimento de produtos funcionais com apelo visual e natural.

A textura dos alimentos também sofre influência significativa do pH. Em produtos proteicos, o pH próximo ao ponto isoelétrico das proteínas (geralmente entre 4,6 e 5,2) promove a menor solubilidade e maior agregação proteica, resultando em precipitação e

alterações na firmeza do alimento. Esse fenômeno é evidente na coagulação de proteínas do leite durante a produção de queijos ou na marinação de carnes, onde ácidos são usados para modificar a textura e promover maciez (LUYANDZA et al., 2020).

Do ponto de vista microbiológico e da segurança dos alimentos, o pH é um dos principais fatores intrínsecos que limitam o crescimento microbiano. As bactérias patogênicas não se desenvolvem em pH inferior a 4,5, motivo pelo qual alimentos ácidos, como conservas em vinagre ou frutas cítricas, apresentam maior resistência à deterioração microbiana (JAY; LOESSNER; GOLDEN, 2008).

Considerando isso, a compreensão aprofundada desse efeito, permite aos profissionais das áreas de Gastronomia e Ciência de alimentos, o controle do pH; evento esse que constitui um método amplamente empregado na conservação de alimentos, atuando em sinergia com outras barreiras, como a temperatura e a atividade de água. Desta maneira, o pH desempenha um papel amplo, influenciando significativamente características sensoriais, físico-químicas e microbiológicas dos alimentos, tais como aparência, sabor, textura, estabilidade e segurança alimentar (FENNEMA, 2008).

4.2 Substituições técnicas de ingredientes na Gastronomia com base no conhecimento de Química de Alimentos

Segundo Damodaran; Parkin (2018), a Química de Alimentos fornece a base para compreender como estruturas moleculares e suas interações influenciam o avanço no conhecimento sobre a composição e funcionalidade dos ingredientes, permitindo à gastronomia realizar substituições técnicas com segurança, preservando ou melhorando características sensoriais e tecnológicas. Um exemplo é a substituição de proteínas animais por vegetais, impulsionada pelo crescimento de dietas à base de plantas. Proteínas de soja, ervilha e grão-de-bico apresentam propriedades de hidratação, emulsificação e formação de gel que permitem criar análogos de carne, leite e ovos. Nesse contexto, destaca-se a lecitina, extraída da soja, que forma espumas estáveis semelhantes à clara em neve, sendo aplicada na elaboração de pratos na Gastronomia Molecular (BOAS et al., 2021)

Em produtos sem glúten, é possível realizar substituições através de farinhas de arroz, milho ou mandioca associadas as gomas xantana ou guar reproduzem parcialmente a elasticidade e a retenção de gás do glúten (BELITZ; GROSCH; SCHIEBERLE, 2009). A fermentação adequada com leveduras ou bactérias lácticas melhora sabor e textura, enquanto

combinações de farinhas e aditivos hidrofílicos otimizam a estrutura da massa (MEDEIROS et al., 2022).

Além disso, se destacam também, substituições de açúcares, como mel, agave, açúcar de coco e poliálcoois (eritritol, xilitol), que requerem conhecimento sobre comportamento térmico e reatividade química, fundamentais em processos como caramelização e Reação de Maillard (BELITZ; GROSCH; SCHIEBERLE, 2009).

Assim, a integração entre química de alimentos e prática culinária amplia a inovação, atendendo restrições e tendências sem perder qualidade sensorial e tecnológica. O domínio desta ciência permite substituições baseadas em fundamentos sólidos, respeitando propriedades físico-químicas e objetivos sensoriais, promovendo inclusão alimentar e estimulando criatividade e desenvolvimento de novos produtos com valor agregado.

4.3 Casos de chefs que usam ciência como ferramenta na culinária contemporânea

A intersecção entre Ciência e Gastronomia vem se consolidando como um campo de inovação, unindo conhecimento técnico e criatividade culinária. Chefs renomados como Ferran Adrià, do lendário elBulli, destacam-se por integrar conceitos da Química de Alimentos à prática gastronômica, impulsionando o desenvolvimento de novas técnicas (ÁDRIA, 2011).

Adrià, foi um dos precursores da Gastronomia Molecular, utilizando agentes como alginato, cálcio e lecitina para criar preparações inéditas, como a esferificação, técnica que encapsula líquidos em membranas de gel e transforma a experiência sensorial dos pratos (PAREDES et al., 2016). Sua atuação também estimulou a aproximação entre ciência e cozinha, com a criação de laboratórios e projetos voltados à inovação culinária (ADRIÀ, 2014).

Outro chef a associar a Gastronomia à Neurociência e à Física, Heston Blumenthal, do The Fat Duck, explora percepções sensoriais e memórias afetivas. Entre suas inovações, destacam-se pratos multissensoriais, como o uso do nitrogênio líquido para produzir sorvetes instantâneos com textura diferenciada (MCGEE, 2007). Seu estudo sobre aromas e reações químicas, como Maillard e caramelização, possibilitou o aprimoramento de sabores e experiências gastronômicas únicas (THIS, 2009).

Esses chefs mostram como a ciência pode transformar a gastronomia, unindo rigor

técnico e criatividade. A apropriação de conhecimentos químicos e físicos tem ampliado as possibilidades de inovação culinária, valorizando o papel do gastrólogo e reforçando a importância da formação científica para o futuro da área (BLUMENTHAL,2008).

Portanto, a integração entre ciência e Gastronomia não é apenas uma tendência, mas uma necessidade diante das novas demandas alimentares e do avanço tecnológico. O conhecimento científico, aplicado de forma criativa, amplia horizontes, estimula a experimentação e transforma a forma como os alimentos são percebidos e consumidos. Essa abordagem fortalece a gastronomia como campo de pesquisa, inovação e expressão artística, posicionando o gastrólogo como um profissional capaz de unir sensibilidade culinária e rigor científico na construção do alimento (MYHRVOLD,2011).

4.4 Exemplos de pratos desenvolvidos com base em conhecimento químico

A evolução da Gastronomia tem se beneficiado significativamente do avanço dos conhecimentos científicos, sobretudo da Química de Alimentos, que oferece fundamentos para a inovação técnica e sensorial. O conhecimento químico tem desempenhado papel central na inovação culinária, especialmente no âmbito da Gastronomia Molecular e da cozinha científica. A compreensão das propriedades físico-químicas dos ingredientes, das reações químicas envolvidas no preparo dos alimentos e da atuação de aditivos e enzimas possibilita o desenvolvimento de pratos com texturas, sabores, formas e experiências sensoriais diferenciadas (BELITZ; GROSCH; SCHIEBERLE, 2009).

Entre as técnicas mais emblemáticas, destaca-se a esferificação, popularizada por Ferran Adrià, que consiste na formação de esferas semelhantes ao caviar por meio da reação entre alginato de sódio, derivado de algas, e cloreto de cálcio. Essa técnica permite encapsular líquidos, como sucos ou azeites, proporcionando ao consumidor uma explosão de sabor ao romper a película de gel (PAREDES et al., 2016).

Outra aplicação relevante é a elaboração de espumas gastronômicas, obtidas pelo uso de lecitina de soja como emulsificante ou por sífoes pressurizados com gás. O processo baseia-se na capacidade de moléculas anfífilas em estabilizar bolhas de ar em matrizes líquidas, originando espumas leves e aromáticas que enriquecem preparações doces e salgadas (THIS, 2009).

No campo da gelificação, destacam-se agentes como o ágar e a goma xantana, capazes de formar géis estáveis mesmo em temperaturas elevadas, diferentemente da

gelatina tradicional. Essas substâncias são amplamente utilizadas na produção de cubos de vinhos, esferas sólidas e formas tridimensionais, características de pratos contemporâneos (BELITZ; GROSCH; SCHIEBERLE, 2009).

O uso do nitrogênio líquido representa outra inovação importante, permitindo o preparo imediato de sorvetes e espumas. A rápida exposição de ingredientes líquidos a temperaturas de $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ promove congelamento ultrarrápido, originando microcristais de gelo responsáveis por texturas extremamente cremosas. Essa técnica, no entanto, exige rigor técnico e conhecimento dos princípios da termodinâmica e da segurança alimentar (THIS, 2009).

Outrossim, a aplicação de enzimas alimentares, como a bromelina presente no abacaxi, viabiliza o amaciamento de carnes pela hidrólise das proteínas musculares. Processos semelhantes são empregados na clarificação de sucos, mediante a degradação de pectinas com o uso de pectinases, evidenciando a relevância da bioquímica nos sistemas alimentares (DAMODARAN; PARKIN, 2018).

Esses exemplos demonstram que a integração entre Gastronomia e Ciência, especialmente a Química de Alimentos, amplia as possibilidades criativas do profissional da área e fundamenta a inovação técnica e sensorial, oferecendo experiências gastronômicas mais complexas e refinadas.

5. CONCLUSÃO

Diante do conteúdo apresentado, evidencia-se que o entendimento das interações físico-químicas nos alimentos é essencial para a aplicação racional dos conceitos científicos na prática gastronômica e na indústria alimentícia. A análise da composição química dos alimentos e o estudo do comportamento de proteínas, amidos e lipídios em diferentes condições tecnológicas permitem compreender como tais componentes afetam atributos fundamentais como textura, sabor, coloração e estabilidade. As transformações envolvidas em reações como a Reação de Maillard e a caramelização, bem como processos estruturais como desnaturação proteica, gelatinização, retrogradação, oxidação lipídica, formação de emulsões e espumas, mostram-se determinantes na elaboração de produtos alimentícios com qualidade sensorial e valor nutricional superiores.

Portanto, o domínio desses conceitos físico-químicos permite não apenas a inovação gastronômica com embasamento técnico-científico, mas também a formulação e

manipulação segura de alimentos, atendendo às exigências dos consumidores e às normativas do setor alimentício. A compreensão das interações físico-químicas entre proteínas, amidos e gorduras é essencial para os chefs e profissionais da Gastronomia.

Por fim, destaca-se que pesquisas futuras podem aprofundar o estudo sobre a utilização de subprodutos na elaboração de pratos gastronômicos por meio de técnicas desenvolvidas a partir do conhecimento da Gastronomia e da Química de Alimentos, promovendo o aproveitamento integral dos alimentos, a sustentabilidade e a redução de desperdícios, aspectos cada vez mais relevantes para a sociedade e para a indústria alimentícia.

6. REFERÊNCIAS

ABREU, E. S. de; VIANA, I. C.; MORENO, R. B.; TORRES, E. A. F. da S. Alimentação mundial: uma reflexão sobre a história. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública, Departamento de Nutrição, 2001.

ADRIÀ, F. Comida para pensar, pensar sobre comida: elBulli Foundation. Barcelona: Phaidon, 2014.

ADRIÀ, F.; BROTE, A. *ElBulli 2005-2011: La Cocina del Chef*. Barcelona: Phaidon, 2011.

AFOAKWA, E. O. Chocolate, cocoa and confectionery: science and technology. 3. ed. Cambridge: Woodhead Publishing, 2016.

AGUIAR, Joice; ARAÚJO, Mariana; DURÇO, Bruna B.; PORTEL, Carolina S.; PAGANI, Mônica M.; MACHADO, Mariana T. C.; TAVARES FILHO, Elson R.; ESMERINO, Erick A. Emprego da nanotecnologia como mecanismo de inovação tecnológica na indústria de alimentos: aplicações e desafios. *Alimentos: Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente*, v. 1, n. 12, 2020.

ALMEIDA, Daiane Cristina de; FERNANDES, Adriana Ribeiro; FRANÇA, Vanessa Rodrigues. Gastronomia: ciência ou arte? *South American Development Society Journal*, v. 6, n. 17, p. 108–128, 2020.

ANTUNES, A. C. G. Reações físico-químicas dos alimentos e análise sensorial. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2024.

BARHAM, Peter. *The science of cooking*. [S.l.]: Springer, 2001

BAKER, A. Food chemistry. 3rd ed. New York: Wiley, 2012.

BEMILLER, J. N. Food carbohydrates: chemistry, physical properties, and applications.

Boca Raton: CRC Press, 2011.

BELITZ, H. D.; GROSCH, W.; SCHIEBERLE, P. Química de alimentos. 4. ed. São Paulo: Artmed, 2009.

BESSA-OLIVEIRA, Marcos Antônio. Comida é arte, cultura é arte, conhecimento também é arte: primeiros passos para um esboço de arte, gastronomia e educação para além da alma. *Revista Latino-Americana de História*, v. 8, n. 22, dez. 2019. Disponível em: [link]. Acesso em: 7 ago. 2025.

BLUMENTHAL, H. *The big fat duck cookbook*. London: Bloomsbury, 2007.

BLUMENTHAL, H. *The Fat Duck Cookbook*. London: Bloomsbury, 2008.

BOAS, G. de F. M. V.; BOTELHO, R. B. A.; AKUTSU, R. de C. C. de A.; ZANDONADI, R. P. Access to regional food in Brazilian community restaurants to strengthen the sustainability of local food systems. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, v. 23, p. 100296, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2020.100296>.

BOYER, J.; LIANG, H. Acrylamide: production and mitigation in foods. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, v. 20, n. 4, p. 514–529, 2021.

BERCHOUX, Joseph. *La gastronomie, poème en quatre chants*. 1801.

BESSA-OLIVEIRA, Marcos Antônio. “Comida é arte, cultura é arte, conhecimento também é arte: primeiros passos para um esboço de arte, gastronomia e educação para além da alma.” *Revista Latino-Americana de História*, vol. 10, nº 22, ago./dez. 2019, pp. 135–156.

BREWER, M. S. Natural antioxidants: sources, compounds, mechanisms of action, and potential applications. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, v. 10, n. 4, p. 221–247, 2011.

BRITO, B. R. *Relações entre design e gastronomia no cenário contemporâneo*. 2018.

BRITANNICA. Ferran Adrià. *Encyclopaedia Britannica, Inc.*, 10 maio 2024. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Ferran_Adri%C3%A0. Acesso em: 7 ago. 2025.

BRITANNICA. Protein denaturation. *Encyclopaedia Britannica*, 2025. Disponível em: <https://www.britannica.com/science/protein/Protein-denaturation>.

CARVALHO, Sabrina Matos de. Efeito da adição de tocoferóis sobre a qualidade de óleo de soja embalado em PET. 20-- . Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 20-- . Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br>. Acesso em: 7 ago. 2025.

CASTRO, M. M. N.; BORGES, S. V. Aplicações das antocianinas como corantes naturais em alimentos. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, v. 23, n. 2, p. 201–214, 2021.

CHACON, E. P. et al. A química na cozinha: possibilidades do tema na formação inicial e continuada de professores. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, v. 8, n. 1, 2015.

CHAUÍ, M. *Convite à Filosofia*. São Paulo: Ática, 2000. 440 p.

CHAIYASIT, W. et al. Role of physical structures in bulk oils on lipid oxidation. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, v. 47, n. 3, p. 299–317, 2007.

CIRILO, T. F., Machado, A. O. V., da Silva Alves, E., dos Santos, L. W., dos Santos, D. P., de Sá Falcão, J. R., & dos Santos, M. A. L. (2020). Diagnóstico do uso do solo na produção agrícola no Alto Canal do Sertão Alagoano. *Brazilian Journal of Development*, 6(7), 52078-52092.

DAMODARAN, S. *Food proteins and their applications*. 2nd ed. New York: Wiley, 2017.

DAMODARAN, S.; PARKIN, K. L. *Química de alimentos de Fennema*. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2018.

DAMODARAN, S.; PARKIN, K. L.; FENNEMA, O. R. *Química de alimentos de Fennema*. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

DIEZ-GARCIA, Rosa Wanda; CASTRO, Inês Rugani Ribeiro de. A culinária como objeto de estudo e de intervenção no campo da Alimentação e Nutrição. *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 16, n. 1, p. 91-98, 2011.

FENNEMA, Owen R.; DAMODARAN, Srinivasan; PARKIN, Kirk L. Introducción a la química de los alimentos. In: *Fennema, química de los alimentos*. Acribia, 2019. p. 1-16.

FENNEMA, O. R. *Principles of food science: food chemistry*. 4. ed. Boca Raton: CRC Press, 2010.

FENNEMA, O. R.; DAMODARAN, S.; PARKIN, K. L. *Química de alimentos de Fennema*. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

FENNEMA, O. R. *Química de Alimentos*. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008

FERRAN ADRIÀ. Encyclopaedia Britannica. In: *Encyclopaedia Britannica, Inc.* Disponível em: artigo “Ferran Adrià”. Publicado em 10 mai. 2024. Acesso em: 3 set. 2025.

FERREIRA, G. D.; ANDRADE, C. T.; RODRIGUES, D. F. Utilização de pectina extraída da casca do maracujá em geleias: propriedades físico-químicas e sensoriais. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, v. 23, n. 1, p. 34–42, 2021.

FRANCK, A. Technological functionality of inulin and oligofructose. *British Journal of Nutrition*, v. 87, supl. 2, p. S287–S291, 2002.

FRANKEL, E. N. *Lipid oxidation*. 2nd ed. Cambridge: Woodhead Publishing, 2012.

GARCÍA, A.; PÉREZ, A.; MONTOYA, J. Maillard reaction in food processing: implications for quality and safety. *Food Chemistry*, v. 290, p. 200–207, 2019.

GAVA, A. J.; FRIAS, J. R. G.; SILVA, C. A. B. *Tecnologia de alimentos: princípios e aplicações*. São Paulo: Nobel, 2008.

GONÇALVES, É. C. B. A. *Análise de alimentos: uma visão química da nutrição*. São Paulo: Livraria Varela, 2015.

GONÇALVES, Pollyana Jheniffer Abreu et al. Uma proposta para o ensino de química: conceitos de misturas homogêneas e coloidais aplicadas na gastronomia molecular. 2021.

GOUVEIA, F. Indústria de alimentos: no caminho da inovação e de novos produtos. *Inovação Uniemp*, Campinas, v. 2, n. 5, p. 32–37, nov./dez. 2006.

HAUG, W.; LENTZ, A. *Starch: chemistry and technology*. 3rd ed. Amsterdam: Elsevier, 2016.

HOOVER, R. Composition, molecular structure, and physicochemical properties of tuber and root starches: a review. *Carbohydrate Polymers*, v. 82, n. 2, p. 251–271, 2010.

JAY, J. M.; LOESSNER, M. J.; GOLDEN, D. A. *Microbiologia dos alimentos*. 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

JULIANO, B. O. *Rice chemistry and technology*. 2nd ed. St. Paul: AACC International, 2018.

JUNG, S.; SHIN, H.; KIM, J. Functional properties of lipids in food systems. *Food Science and Biotechnology*, v. 27, n. 3, p. 665–676, 2018.

KIM, W.; WANG, Y.; SELOMULYA, C. Proteínas lácteas e vegetais como emulsificantes naturais de alimentos. *Tendências em Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 105, p. 261–272, 2020.

LABUZA, T. P. Caramelization: the chemistry of sugar. In: _____. *Food chemistry and safety*. New York: Springer, 2015.

LAGUERRE, M. et al. How to use antioxidant compounds for limiting lipid oxidation? *Trends in Food Science & Technology*, v. 67, p. 125–135, 2017.

LIMA, Suzana Cristina de Toledo Camacho. *Gastronomia e nutrição*. Editora Senac São Paulo, 2025.

LIMA, K. O. et al. Importância da atividade de água na estabilidade de alimentos. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, v. 73, n. 4, p. 213–220, 2018.

LUYANDZA, S. P. et al. Effect of pH on meat texture: a review. *Food Reviews International*, v. 36, n. 5, p. 422–437, 2020.

MACHADO, N. P. et al. A gastronomia como campo de saber multidisciplinar: perspectivas e desafios. *Revista Latino-Americana de Estudos em Cultura e Sociedade*, v. 6, n. 1, p. 215-232, 2020. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/2610/261057358013/movil>. Acesso em: 7 ago. 2025.

MARTÍN, J. A.; GARCÍA, R.; SÁNCHEZ, M. Maillard reaction products in food: a review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, v. 11, n. 1, p. 1–14, 2012.

MARTINS, S. I. F. S.; JONGEN, W. M. F.; VAN BOEKEL, M. A. J. S. A review of Maillard reaction in food and implications to kinetic modelling. *Trends in Food Science & Technology*, v. 11, p. 364-373, 2000.

MATTICE, M.; CALVELLO, E. Controle de atividade de água e vida de prateleira de alimentos processados. *Journal of Food Stability*, v. 12, n. 3, p. 45–53, 2020.

MCGEE, H. *On food and cooking: the science and lore of the kitchen*. New York: Scribner, 2004. Disponível em: <http://wtf.tw/ref/mcgee.pdf>

MCGEE, H. *Comida e cozinha: ciência e cultura da culinária*. Trad. M. B. Cipolla. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2014.

MCGEE, H. *Os segredos da cozinha: ciência e cultura da comida*. São Paulo: Companhia das Letras, 2007.

MCGEE, H. *Sons, aromas e sabores: a ciência e os prazeres da cozinha*. São Paulo: Companhia das Letras, 2007.

MCCLEMENTS, D. J. *Food emulsions: principles, practices, and techniques*. 2nd ed. Boca Raton: CRC Press, 2005.

MEDEIROS, A. R. M. et al. Utilização de farinhas sem glúten e gomas em panificação: análise tecnológica e sensorial. *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial*, v. 16, n. 1, p. 27–39, 2022.

MINAYO, M. C. de S. (org.). *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. 18. ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

MINAMI, Carin Priscila Morioka. *Fatores que influenciam o gosto—Desafios para a gastronomia*. Monografia.[Brasília]: Centro de Excelência em Turismo, Universidade de Brasília, 2006.

MOREIRA, M. A. *Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares*. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

MOZZI, F.; ROLLÁN, G. Relevance of water activity in food preservation: an overview. *Food Microbiology and Safety*, v. 42, p. 95–106, 2015.

MOTTRAM, D. S. Flavour formation in meat and meat products: a review. *Food Chemistry*,

v. 62, n. 4, p. 415–424, 1998.

MYHRVOLD, N.; YOUNG, C.; BERCOVICI, J. *Modernist Cuisine: The Art and Science of Cooking*. Seattle: The Cooking Lab, 2011.

NESPOLO, C. R. et al. *Práticas em tecnologia de alimentos*. Porto Alegre: Artmed, 2015.

PAREDES, L. L. et al. *Gastronomia molecular: uma nova perspectiva na ciência dos alimentos*. *Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente*, v. 7, n. 1, p. 98–111, 2016.

PAZINATO, Maurícius Selvero; BRAIBANTE, Mara Elisa Fortes. *Oficina temática composição química dos alimentos: uma possibilidade para o ensino de química*. *Química Nova na escola*, v. 36, n. 4, p. 289-296, 2014.

PEDERSEN, Thorvald. “The art and science of choosing, preparing and eating good food.” Disponível em: Khymos, 2010.

PEIXER, Lubna Chagas. *Percepções de química ao longo da vida de Jovens e Adultos*. 2015.

PONTES, D. F.; SILVA, R. S. *Atividade de água e sua influência na deterioração microbiana dos alimentos*. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*, v. 7, n. 1, p. 132–140, 2020.

RICHARDSON, J. *Food science and technology*. London: Springer, 2010.

RETTENMAIER, S. et al. *Caramelization of sugars and the Maillard reaction in food*. *Journal of Food Chemistry*, v. 283, p. 1–7, 2019.

REDALYC. *Produção científica no campo da Gastronomia: em busca de uma configuração*. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/2610/261057358013/>. Acesso em: 7 ago. 2025

ROCHA, F. G. *Gastronomia: ciência e profissão*. *Arquivos Brasileiros de Alimentação*, v. 1, n. 1, p. 3–20, 2015.

RODRIGUES, Julia Hirano; SAMPAIO, Rafaela Stingham Garcia; SOUZA, Lucas Dutra Zani da Silva; FERRARI, Tiago; FELIPE, Daniele Fernanda; FERRARI, Ariana. *Contribuição do aproveitamento integral dos alimentos para saúde e meio ambiente*. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*, v. 12, n. 7, p. 314-327, jul. 2021. DOI: 10.6008/CBPC2179-6858.2021.007.0029.

RODRIGUES, L. M.; SANTOS, F. P. da S. *Atividade de água em alimentos: fundamentos e aplicações tecnológicas*. *Revista Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 9, n. 2, p. 112–120, 2018.

RODRIGUES, J. H. et al. *Contribuição do aproveitamento integral dos alimentos para saúde*

e meio ambiente. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*, v. 12, n. 7, p. 314–327, jul. 2021. Disponível em: <https://sustenere.inf.br/index.php/rica/article/view/5912>. Acesso em: 7 ago. 2025

SANTOS, L. C. dos. Oficina temática sobre gastronomia para abordagem de reações químicas no ensino médio. 2021.

SANTOS, Débora Gachett; GARCIA, Gabriela Seméride; SACIOTO, Luiza Fischer. Alimento funcional para o combate à seletividade alimentar: gomas de pectina enriquecidas com sais de magnésio.

SARANTÓPOULOS, C. I.; OLIVEIRA, L. R. M.; PADULA, I.; OLIVEIRA, N. J. Requisitos de conservação de alimentos em embalagens flexíveis. [S.l.: s.n.], [s.d.]. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Claire-Sarantopoulos/publication/354062690_Requisitos_de_conservacao_de_alimentos_em_embalagens_flexiveis/links/6122bcc30c2bfa282a631c18/Requisitos-de-conservacao-de-alimentos-em-embalagens-flexiveis.pdf

SHAHIDI, F.; ZHONG, Y. Lipid oxidation and improving the oxidative stability. *Chemical Society Reviews*, v. 39, n. 11, p. 4067–4079, 2010.

SILVA, R. M.; RODRIGUES, A. F. Transformações das proteínas durante o cozimento de carnes. *Revista Brasileira de Ciência dos Alimentos*, v. 5, n. 2, 2019.

SILVA, M. R.; SANTOS, T. S.; OLIVEIRA, A. P. Amidos modificados: aplicações tecnológicas em alimentos. *Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos*, v. 37, n. 1, p. 89–98, 2019.

SILVA, B. de L.; ROSA, A. R. de O.; SILVA, E. N.; FREIBERG, C. K. Sustentabilidade em Unidades de Alimentação e Nutrição (UANs): Aproveitamento Integral dos Alimentos. *Saber Científico*, v. 9, n. 2, p. 105–112, mai. 2021. Disponível em: <https://periodicos.saolucas.edu.br/index.php/resc/article/view/1498>. Acesso em: 7 ago. 2025

SMITH, L.; JONES, R.; TAYLOR, P. *Advances in food technology and nutritional sciences*. 1st ed. London: Academic Press, 2015.

SPENCE, C. Comida reconfortante: uma revisão. *Revista Internacional de Gastronomia e Ciência da Alimentação*, v. 9, p. 105–109, 2017.

THAKUR, B. R.; SINGH, R. K.; HANDA, A. K. Chemistry and uses of pectin – A review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, v. 37, n. 1, p. 47–73, 1997.

THIS, Hervé. Food for tomorrow. How the scientific discipline of molecular gastronomy could change the way we eat. *EMBO Reports*, v. 7, p. 1062–1066, 2006.

THIS, H. *Molecular gastronomy: exploring the science of flavor*. New York: Columbia University Press, 2009.

TIM REVIEW. Establishing New Codes for Creativity through Haute Cuisine: The Case of Ferran Adrià and elBulli. *Technology Innovation Management Review*, v. nn, p. x–y, ano. Disponível em: <https://timreview.ca/article/911>. Acesso em: 7 ago. 2025.

VASCONCELOS, Margarida Angélica da Silva; MELO, Filho Artur Bibiano de. *Conservação de alimentos*. 2016.

VÁZQUEZ, J. A. et al. *Gastronomia molecular e ciência dos alimentos: fundamentos e aplicações*. Madrid: Elsevier, 2021.

VARGAS, A. *Sous vide: manual para cocção em baixa temperatura*. Rio de Janeiro: Editora Senac Rio, 2024.

VIEIRA, R. M.; FALCÃO, A. P. Conceitos de gastronomia: um debate sobre dissonâncias e convergências na literatura científica. *Revista de Administração, Sociedade e Inovação*, v. 6, n. 2, p. 127-146, 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/347521520_Conceitos_de_Gastronomia_um_debat_e_sobre_dissonancias_e_convergencias_na_literatura_cientifica. Acesso em: 7 ago. 2025.

WORLD CANCER RESEARCH FUND. *Food, nutrition, and the prevention of cancer: a global perspective*. Washington, DC: American Institute for Cancer Research, 2007.

YUAN, Y.; LI, J.; ZHANG, L. Effects of caramelization on the quality of food products. *Journal of Food Science and Technology*, v. 56, n. 4, p. 2105–2113, 2019.

ZANON, M. A.; GALINDO, L. A.; SILVA, A. G. C. Gastronomia e ciência dos alimentos: uma combinação de saberes para a inovação na cozinha. *Revista Brasileira de Pesquisa em Alimentos*, v. 9, n. 1, p. 45–54, 2018.