

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA

“ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA POR MEIO DA
GASTRONOMIA MOLECULAR”

Antônio Rogerio Bernardo

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre Profissional em Química, área de concentração: Ensino de Química.

Orientadora: Dra. Karina Omuro Lupetti
Escola Estadual Orlando da Costa Telles (Ibaté/SP)

São Carlos - SP
2018



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia
Programa de Pós-Graduação em Química

Folha de Aprovação

Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Dissertação de Mestrado do candidato Antônio Rogerio Bernardo, realizada em 04/05/2018:

Profa. Dra. Karina Orniro Lupetti
UFSCar

Profa. Dra. Rosebelly Nunes Marques
USP

Prof. Dr. Denis Ricardo Martins de Godoi
UNESP

*“Os progressos da civilização
caminham de mãos dadas com os da cozinha”*
Fannie Farmer

*“A descoberta de uma nova receita faz
mais para a felicidade do gênero humano do que
a descoberta de uma estrela”*
Anthelme Brillat-Savarin

Agradecimentos

Primeiramente a Deus, por ter me dado forças para continuar, mesmo quando a caminhada era longa e tortuosa.

Agradeço à minha orientadora Dr^a Karina Omuro Lupetti pela valiosa orientação em toda a execução deste trabalho e estímulo sempre que as dificuldades permeavam a pesquisa.

Aos membros da banca do seminário de qualificação Prof^a Dr^a Rosebelly Nunes Marques e Prof. Dr. Denis Ricardo Martins de Godoi por todas as contribuições que visaram enriquecer este trabalho.

Aos meus pais, Rosa e João, e aos meus irmãos, Fernanda e Paulo, que me apoiaram em todos os momentos, sendo essenciais para a minha formação enquanto cidadão.

Ao Lenon Perez Gonçalves, parceiro sempre, que esteve presente desde o início contribuindo para os meus estudos em termoquímica e que fez a revisão deste trabalho.

Aos meus caríssimos alunos, que contribuem com a minha formação profissional todos os dias.

Ao Tiago Botassin e à Glauciene Pinheiro da Silva, que estiveram presentes em toda a minha coleta de dados, dando o suporte necessário e me auxiliando enquanto eu estava operado, sem poder andar.

À família Ouroboros, que foi o combustível para que eu continuasse e chegasse até onde eu estou.

Aos gestores da Escola Estadual Orlando da Costa Telles, Antonio Carlos Esse, Camila Ianhez Bianco, Ilídio Ferreira das Neves e Patrícia Carla di Giovanni pelo apoio durante a coleta de dados na escola.

LISTA DE TABELAS

TABELA 4.1	Relação das vivências, duração e práticas realizadas.....	22
TABELA 4.2	Habilidades que foram discutidas ao longo das vivências.....	45
TABELA 5.1	Respostas da entrevista semiestruturada da aluna A.....	58
TABELA 5.2	Respostas da entrevista semiestruturada do aluno B.....	63
TABELA 5.3	Respostas da entrevista semiestruturada da aluna C.....	68

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 4.1 Apresentação das vivências aos alunos.....	21
FIGURA 4.2 Apresentação da equipe e dos alunos.....	25
FIGURA 4.3 Morangos com geleia para degustação dos alunos.....	28
FIGURA 4.4 Aluno fazendo panqueca umami.....	30
FIGURA 4.5 Aluno e educadora preparando a prática para identificar o ponto da carne.....	34
FIGURA 4.6 Aluna na preparação do pão de fermentação natural.....	35
FIGURA 4.7 Vegetais a serem utilizados no suco luz do sol.....	37
FIGURA 4.8 Nutricionista Cláudia e aluno preparando o suco da horta e bolo preguiça.....	39
FIGURA 4.9 Bancada pronta para preparar os <i>naked cakes</i>	41
FIGURA 4.10 Aluna e educadora preparando o sorvete no nitrogênio líquido.....	42
FIGURA 4.11 Alunos durante o Festival Gastronômico.....	44
FIGURA 5.1 Percentual de inscrições por gênero.....	49
FIGURA 5.2 Percentual de interesse em realizar o curso.....	50
FIGURA 5.3 Número de alunos por vivência no curso oferecido.....	52

LISTA DE QUADROS

QUADRO 4.1 Bibliografia adotada para fundamentação das vivências.....24

RESUMO

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA POR MEIO DA GASTRONOMIA MOLECULAR. A gastronomia molecular é a ciência que estuda os processos físicos e químicos envolvidos na culinária, a fim de otimizar o preparo e aproveitamento de alimentos e, utilizando a metodologia científica, padronizar o resultado das receitas, uma vez que o cientista ou o cozinheiro consegue prever resultados melhores para seus pratos com base nas teorias científicas. A alfabetização científica é o entendimento da ciência e de como o conhecimento científico pode ser manejado a fim de estimular a ética, a reflexão e a ampliação das habilidades do indivíduo para a aplicação no cotidiano. No presente trabalho, a gastronomia molecular auxiliou a ambientar o aluno no processo de alfabetização científica, uma vez que traz a ciência para a realidade próxima dos alunos e aborda questões que são pertinentes para o ensino de vários segmentos na ciência, como: fermentação, termodinâmica, cinética química, soluções, interações moleculares etc. As vivências de gastronomia molecular foram realizadas na Escola Estadual Orlando da Costa Telles em Ibaté/SP, com 10 estudantes do Ensino Médio, e tiveram o objetivo de analisar o processo de alfabetização científica dos alunos por meio da gastronomia molecular e medir sua eficiência. Foi elaborado um livro de receitas ao longo das vivências, com as inferências científicas discutidas nas aulas, para que pudesse ser utilizado por professores em futuras aulas práticas com os alunos. Pode-se observar que, ao fim deste trabalho, a maioria dos alunos se sentiu engajada em participar de modo ativo e reflexivo das práticas científicas, com entendimento dos processos culinários, sendo assim alfabetizados cientificamente com nível de compreensão do impacto individual e coletivo da ciência e tecnologia.

Palavras-chave: gastronomia molecular, alfabetização científica, ensino de Ciências

ABSTRACT

SCIENTIFIC LITERACY THROUGH MOLECULAR GASTRONOMY. Molecular gastronomy is the science that studies physical and chemical processes involved in Culinary, with the purpose of optimizing the preparation and use of food, as well as standardizing the outcome of recipes, as cooks/scientists can predict better results for their dishes based on scientific theories. Scientific literacy is the understanding of science and the ways that scientific knowledge can be handled in order to promote ethics, reflection and expansion of individual skills for daily application. In this work, molecular gastronomy helped introduce students to the scientific literacy process, both by bringing science closer to their reality and by approaching topics that are relevant for teaching several science branches, such as: fermentation, thermodynamics, chemical kinetics, solutions, molecular interactions etc. The molecular gastronomy experiences took place at the State School Orlando da Costa Telles in the town of Ibaté, State of São Paulo, with ten high school students, having the goal of analyzing their scientific literacy through molecular gastronomy and evaluating its efficiency. As a concrete result, a recipe book was prepared in the course of the experiences, containing all scientific conclusions discussed in the classes. This book is also available for use by teachers in future practical classes. By the end of this work, it could be observed that most of the students felt encouraged to participate actively and reflectively in the scientific practices and showed understanding of culinary processes, which suggests that they had acquired scientific literacy to the extent of comprehending individual and collective impacts caused by science and technology.

Keywords: molecular gastronomy, scientific literacy, teaching of Science

SUMÁRIO

1	Introdução.....	1
1.1	Motivação	1
1.2	Gastronomia	2
1.3	Alfabetização científica	3
1.4	Questão de pesquisa	5
2	Objetivos.....	6
2.1	Objetivo geral.....	6
2.2	Objetivos específicos	6
3	Referencial teórico.....	7
3.1	A gastronomia como ciência.....	7
3.2	A alfabetização científica	12
4	Coleta e análise dos dados.....	19
4.1	Contextualização da escola	19
4.2	Coleta de dados.....	20
4.3	Descrição das aulas-vivências.....	22
4.4	Habilidades no Currículo do Estado de São Paulo	44
4.5	Observação sistemática.....	47
4.6	Categorização.....	47
4.7	Entrevista semiestruturada	48
5	Resultados e discussões	49
5.1	Inscrições.....	49
5.2	Assiduidade	52
5.3	Acompanhamento da aluna A.....	53
5.4	Acompanhamento do aluno B.....	59
5.5	Acompanhamento da aluna C	64
5.6	Acompanhamento da aluna D	70
6	Considerações finais	73
7	Referências bibliográficas.....	77
	APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	80
	ANEXO 1 – MATERIAL DE DIVULGAÇÃO DO CURSO.....	82
	ANEXO 2 – LIVRO DE RECEITAS.....	83

1 Introdução

1.1 Motivação

Desde o primeiro ano no curso de Ciências Biológicas me envolvi em diversas áreas de trabalho do curso. Trabalhei com observação de aves em campo no Cerrado de Itirapina-SP, a convite da pós-doutoranda Dra. Andreia Matos do Departamento de Química da UFSCar a trabalhar com o controle de pragas, testando inseticidas naturais na busca de soluções sustentáveis para o campo fomentado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP). Esse foi meu primeiro contato com os profissionais da área da Química. Em 2009, tive conhecimento do Núcleo Ouroboros, onde comecei a trabalhar com a divulgação científica. Nesse grupo trabalhei com o ensino de Biologia para deficientes visuais, motivado pela inclusão de todos os alunos na sala de aula. Foi uma experiência fascinante, uma vez que a inclusão não tinha a devida importância num curso de Licenciatura. Naquela época surgiam as primeiras regras para essa abordagem na graduação, e foi possível presenciar a animação dos alunos que participavam do Ouroboros e assistiam pacientemente às aulas para sua validação. Durante a graduação, uma das docentes responsáveis pela disciplina de estágio, Prof.^a Rita Bortoletto, dizia: “Antônio Rogerio, você nasceu para ser professor”. De fato, já tinha passado pelo laboratório, pela pesquisa de campo e agora pela sala de aula. De todas, a terceira opção era a que mais me agradava, afinal, aquele era o meu histórico de vida. A sala de aula é um ambiente muito difícil e o professor está vulnerável o tempo todo, mas preferi encarar como um desafio e não como uma dificuldade.

Logo após minha formação, me interessei pela gastronomia molecular, principalmente por essa ser uma área que permite motivar, encantar e questionar a partir da observação dos fenômenos culinários, perceber que não é só uma questão de aprender na cozinha de casa, mas aprender com a ciência. Como já estava decidido a fazer o mestrado profissional, só precisava organizar meus horários e o projeto. A finalidade de estar aqui hoje é, sobretudo, a vontade de fazer com que a escola seja um ambiente propício para o aprendizado, a possibilidade de oferecer

um ensino cada vez melhor para os meus alunos e, principalmente, o desejo de que meu trabalho seja exemplo para outros professores que tenham os mesmos ideais.

1.2 Gastronomia

O Dicionário Eletrônico Aurélio de Língua Portuguesa descreve gastronomia como o conhecimento teórico e prático acerca de tudo o que diz respeito à arte culinária, às refeições apuradas, aos prazeres da mesa (FERREIRA, 2010). Desde o princípio da humanidade, o homem se preocupa em alterar o sabor dos alimentos com a utilização do calor. Braibante e Zappe (2012) concluem que o homem tem sido o principal responsável pelas mudanças do planeta em sua busca de espaço e alimento. Grande parte dos fósseis de homínídeos foi encontrada na região da Grande Falha Tectônica da África Ocidental, com grandes quantidades de águas termais, o que indica que o homem pode ter dominado a temperatura no preparo de alimentos antes mesmo da dominação do fogo (FRANCO, 2004).

Segundo Harari (2015), ao final de grandes incêndios, os empreendedores da Idade da Pedra coletavam nozes, animais e tubérculos carbonizados. O fogo não alterava apenas a química dos alimentos, mas sua biologia, uma vez que os esterilizava. O uso de técnicas para aprimorar o sabor dos alimentos está escrito na história por meio do fogo, das especiarias, da industrialização e da tecnologia dos alimentos. Sendo o alimento uma necessidade vital a todos os seres vivos heterotróficos, o homem se coloca como único animal que faz o preparo de seus alimentos, alterando seu sabor. O cozimento dos alimentos possibilitou ao humano comer mais tipos de comida com dentes menores, contribuindo para a redução do tamanho do intestino e crescimento da massa encefálica, pois manter um intestino longo e um cérebro grande dispensava energias que eram inviáveis naquele período (HARARI, 2015). A alteração de características dos principais componentes alimentícios está ligada diretamente às propriedades químicas dos alimentos e às interações com outros compostos, catalisadores, trocas de energia etc.

Segundo Neves *et al* (2009) a alimentação é um tema rico em conceitos e considerado um motivador, que permite a compreensão de aspectos físico químicos e biológicos e a conscientização dos alunos sobre sua dieta. Devido a esse interesse que as pessoas têm pela alimentação e pela habilidade de alterar o sabor dos alimentos, aproveitando a variedade e evitando o desperdício, a

gastronomia molecular é uma ferramenta importante no ensino de Ciências, uma vez que relaciona conceitos científicos ao cotidiano dos alunos, levando ao questionamento e à elaboração de hipóteses que podem ser testadas na cozinha.

Assume-se, portanto, que a gastronomia molecular pode trazer uma alimentação mais saborosa e saudável, respeitando os produtos e evitando a obrigatoriedade do uso de ingredientes ditos supérfluos. A ciência por trás da gastronomia não acontece por mágica, mas sim com o mínimo conhecimento, utilizando novas técnicas para uma culinária mais atraente (HAUMONT, 2016). Segundo o mesmo autor, todo o conhecimento científico acumulado pode ser transposto para a cozinha, para utilizar as ferramentas científicas e realizar uma pesquisa aplicada. Haumont (2016) discute em seu livro que um dos objetivos da gastronomia molecular é melhorar os processos culinários, uma vez que alguns mitos não têm fundamentação científica e, portanto, não provocam diferença nenhuma no preparo do prato. O mesmo autor afirma que a população precisa ter noções de química, periculosidade, toxicidade, sintético e natural como uma necessidade legítima do mundo contemporâneo.

1.3 Alfabetização científica

Na educação, a alfabetização trata do domínio de uma tecnologia de representação da linguagem humana, envolvendo um conjunto de conhecimentos e procedimentos, ligados pela capacidade motora e cognitiva de tratar essas representações (SOARES & BATISTA, 2005). A globalização contribui para um novo fluxo de informações, que no passado seguia no sentido da escola para a comunidade e hoje flui de todos os meios de comunicação para todos – inclusive a escola. Uma importante ferramenta para lidar com esse fluxo de conhecimento é fazer com que os estudantes sejam alfabetizados cientificamente, o que permite fazer uma leitura crítica do que acontece ao seu redor (CHASSOT, 2000). Segundo Chassot (2000), a alfabetização científica é o conjunto de conhecimentos que facilitam na população uma leitura do mundo onde vivem, entendendo suas necessidades de transformá-lo para melhor. Miller (1998) salienta que a alfabetização científica deve ser útil para compreender os fenômenos naturais, ler um rótulo de alimento, consertar um automóvel ou ler informações sobre as imagens enviadas por satélites nos jornais. O entendimento da ciência contribui para o

controle e previsão das transformações naturais de modo que, por meio da gastronomia e das técnicas comumente utilizadas nas cozinhas, os alunos compreendam as transformações químicas e dos processos que podem melhorar ou, simplesmente, possam explicar sua ocorrência. Dessa forma, a gastronomia representaria um grande atrativo para a abordagem de processos físicos e químicos no preparo dos alimentos. Sasseron e Carvalho (2011a) discutem o ciclo argumentativo como forma de analisar os indicadores na alfabetização científica (AC), evidenciando que os alunos elaborem suas próprias explicações, justificando-as e prevendo situações similares, mostrando coerência e conectividade às informações disponíveis nas sequências didáticas apresentadas, ampliando suas ideias e, portanto, suas habilidades investigativas.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) retratam que o Ensino de Ciências assume o papel de ressignificar os conceitos e a construção de saberes para fundir sua veiculação científica com a veiculação tecnológica, destacando a autonomia e criticidade, analisando novas formas de solução para problemas cotidianos (BRASIL, 1999). Segundo a UNESCO (2015), nos anos 2000 havia no mundo 781 milhões de adultos analfabetos e 106 milhões de crianças fora da escola. Percebe-se quantos milhões a mais devem ser e/ou serão analfabetos científicos e, portanto, pouco capazes de transformar o meio em que vivem.

O Currículo do Estado de São Paulo, por meio da área de conhecimento de Ciências da Natureza e suas tecnologias, ressalta a significância do tempo de permanência do aluno na escola, que se torna um ambiente necessário para desenvolver as práticas cidadãs e para estimular o respeito à liberdade e às regras de convivência. Assim, a escola permite universalizar o acesso à aprendizagem com alternativas que aumentem o contato com a informação e o tratamento que se dá a elas, uma vez que a tecnologia gera profundas transformações no conhecimento humano (SÃO PAULO, 2010).

1.4 Questão de pesquisa

Com base na fundamentação teórica, é perceptível a necessidade de alfabetizar cientificamente os alunos, especialmente da rede pública. Utilizando a gastronomia molecular como forma de chamar a atenção para a ciência, divulgando e estimulando o interesse pela Ciência, no presente trabalho foram utilizados métodos para responder a pergunta inicial: **É possível ampliar a alfabetização científica dos adolescentes por meio da gastronomia molecular enquanto educação não formal?**

2 Objetivos

2.1 Objetivo geral

O objetivo deste projeto é mostrar a possibilidade de alfabetizar cientificamente os alunos por meio da gastronomia molecular.

2.2 Objetivos específicos

- Despertar o interesse pela ciência de forma dinâmica e contextualizada;
- desenvolver práticas pautadas na gastronomia e que despertem o interesse dos alunos;
- ministrar aulas que abordem conteúdos programáticos do Ensino Médio com ênfase na alfabetização científica;
- oferecer vivências de formação aos alunos da Escola Estadual Orlando da Costa Telles - Ibaté/SP;
- produzir um livro de receitas com sugestões de atividades e inferências científicas que se relacionem à alfabetização científica.

3 Referencial teórico

3.1 A gastronomia como ciência

Os caçadores-coletores tinham hábitos alimentares crudivóristas, ou seja, caçavam e coletavam alimentos da natureza e os consumiam crus. Há 11 mil anos, o ser humano iniciou sua jornada pela agricultura e fez uso do fogo para melhorar o sabor e reduzir o tempo de mastigação desses alimentos crus. Muitos grãos, ricos em fibra, seriam impossíveis de serem ingeridos pelo homem pela sua firmeza. Os principais exemplos são o milho, o trigo e o arroz, que foram a base para sustentar a sociedade humana e ainda continuam sendo, além da batata, amplamente utilizadas pelas sociedades americanas. A busca por alimentos altamente energéticos e com alto índice calórico por metro quadrado de área plantada fez com que fosse utilizada seleção artificial nessas plantas, que vêm sendo modificadas há milhares de anos e, agora, de forma mais intensa devido às manipulações do material genético. Essa busca incessante aumentou com o passar dos anos devido à crescente necessidade de fornecer energia aos soldados em guerra.

Na Revolução Industrial não foi diferente: os alimentos energéticos deveriam sustentar os trabalhadores nas incansáveis horas de trabalho nas indústrias. A popularização desses alimentos para a classe trabalhadora era inevitável, uma vez que se conseguia plantar muito mais calorias em áreas menores. Além disso, alguns séculos antes, os grandes navegadores saíram mar a fora à procura de rotas alternativas para chegar às cobiçadas especiarias asiáticas, colonizando outros povos, ampliando o mercado de escravos e aniquilando a cultura e a crença nas “virtudes” europeias.

Séculos mais tarde, o mercado internacional se viu com um novo problema: como conseguir alimentos para todos os habitantes do planeta? As reservas naturais de nitrito e nitrato no Chile estavam se esgotando, e a rotação de culturas era inviável para disponibilizar esses nitritos e nitratos nos solos para a produção de proteínas pelos vegetais. A Alemanha, então, desenvolveu a técnica conhecida como Haber-Bosch, que recebeu o nome dos dois cientistas que auxiliaram na produção em massa de compostos nitrogenados a partir do gás nitrogênio (N₂), presente em uma proporção de quase 80% na atmosfera. Além de

produzir armamento bélico, a Alemanha havia descoberto uma forma de fornecer fertilizantes ao mundo todo, sem precisar pensar no esgotamento desse recurso nem na rotatividade de culturas, que atrasa o abastecimento dos alimentos altamente energéticos já citados (STANDAGE, 2010).

Standage (2010) também discute que a história da humanidade foi traçada pela busca por alimentos, que hoje resulta, inclusive, nos aspectos da engenharia genética, jamais imaginada por um produtor há 20 anos. Com essa inovação, a modificação de cores, texturas e formatos se dá de uma geração para outra, sem a necessidade de desperdiçar todo o tempo que os nossos antepassados gastaram para selecionar as plantas mais propensas às adversidades do meio. Contudo, essas alterações genéticas nos alimentos em busca da produção em larga escala ainda é controverso, e muitos estudos ainda são necessários para concluir sobre os benefícios e prejuízos dessas técnicas a longo prazo.

A mecanização do trabalho na cozinha também definiu a forma de alimentação humana, uma vez que os trabalhadores teriam mais tempo para trabalhar. O primeiro fogão a gás foi lançado em uma exposição em Londres em 1851, e a primeira geladeira surgiu no mercado por volta de 1865. Depois de 1914 as metalúrgicas começaram a substituir o cobre das cozinhas e aperfeiçoar outros metais, além do vidro, porcelana e cerâmica pela sua resistência ao calor. Os Estados Unidos foram pioneiros na criação de batedeiras, liquidificadores, panelas de pressão. Cada vez mais tempo tínhamos para trabalhar e fortalecer a economia, utilizando o dinheiro do trabalho para mecanizar ainda mais nossas cozinhas, enquanto a rotina diária exigia a produção de refeições mais simples. Com a chegada da indústria de alimentos prontos e o transporte rápido pelo mundo, estamos passando por uma fase de globalização alimentar, em que os costumes locais vêm sendo substituídos pelas *holdings* que administram o mercado alimentício. Após a Segunda Guerra, o Japão começou a adotar desjejuns ocidentais. Os jovens japoneses comem hambúrguer e cachorro quente em vez do tradicional sashimi, tomam uísque e cerveja em vez de saquê, estabelecimentos tradicionais locais são substituídos por grandes redes ou se adaptam à nova demanda social de uma alimentação cada vez mais rápida e barata. Esse fenômeno vem ocorrendo desde o surgimento dos *snacks* nos anos 1930 (FRANCO, 2004).

O mesmo autor se refere à *McDonaldização* como um fator intrínseco à sociedade atual, mas que modifica muito os hábitos alimentares, uma vez que cria rituais de alimentação que vão contra os seus originais aspectos, tornar o indivíduo o mais próximo possível do seu alimento desde a extração até a apreciação pelo paladar, tato e olfato. No entanto, esse fenômeno da *McDonaldização* é cada vez mais popular seja pela dessacralização da refeição em família, distância dos locais e trabalho e excesso de afazeres cotidianos. Cada vez mais apreciamos alimentos de baixa qualidade nutricional e com sabores não originais, provenientes do ultraprocessoamento industrial.

Contudo, existem muitos restaurantes que, apesar de compartilhar a globalização do alimento, ainda mantêm traços culturais locais em seus pratos. Utilizam a cozinha contemporânea para difundir técnicas, miscigenando-as com a culinária regional. No entanto, isso só é possível em nações onde há abundância e grande variedade de alimentos e, coincidentemente, esses locais são os países mais desenvolvidos do planeta. O acesso a uma alimentação local e de qualidade se reduz a uma classe social favorecida (FRANCO, 2004). É possível obter uma alimentação de qualidade e acessível, desde que a sociedade atual utilize as técnicas desses chefes e volte a cozinhar em casa. Collaço (2013) diz que a cozinha é mais do que um espaço físico e pode oferecer uma grande gama de relações, nas etapas de produção, distribuição, preparo e consumo, o que implicará diretamente na cultura e transmissão de saberes. Uma nova linha de pensamento que se expande no EUA é o locavorismo, em que as pessoas comprem apenas alimentos de produtores locais, conhecidos e que não são mantidos pelas grandes corporações, onde o uso de fertilizantes, agrotóxicos, transgênicos e antibióticos é alarmante (RUDY, 2012).

Franco (2004) ainda considera:

“A gastronomia induz a fazer do comer uma imensa fonte de satisfações, uma experiência sensorial total [...] são importantes o cenário, os sons, as cores, a intensidade da luz, as alfaias, o flamejar das velas, o tilintar dos cristais e, evidentemente, a interação dos convivas. Em decorrência do clima favorável da gastronomia, um número maior de pessoas considera cozinhar, ainda que esporadicamente, uma fonte de prazer. Cozinhar é a atividade que vem sendo enobrecida, e vão chegando ao fim os dias em que declarar-se totalmente ignorante em matéria de cozinha poderia conferir distinção. A gastrotécnica ou gastrotecnia, surgida há algumas décadas, pretende explicar cientificamente os empirismos da cozinha. Segundo tal perspectiva, a culinária, além de arte, é uma ciência, porque grande parte dos fenômenos que se passam no forno ou no fogão pode ser explicado pelas leis da física e da química.”

A gastronomia molecular tem quase trinta anos de existência. Segundo seus formuladores, Hervé This (1955 -) e Nicholas Kurti (1908-1998), ela corresponde a uma nova maneira de considerar o que se passa dentro das cozinhas, do ponto de vista físico e químico. De acordo com This (2006), o nome Gastronomia molecular foi sugerido em 1988 juntamente com o físico Nicholas Kurti da Universidade de Oxford. Ambos preparavam um workshop e precisavam nomear o novo campo que estudavam: os aspectos físicos e químicos da culinária. O termo gastronomia foi sugerido pelo francês Brillat-Savarin em seu livro “Fisiologia do Gosto” no século XIX.

A gastronomia tem partes em várias ciências, como a ciência natural (pela classificação dos alimentos); física (composição e qualidade das substâncias); química (variedade de análise e catálise das substâncias); culinária (composição dos pratos para agregar mais sabor), entre outras. Portanto, os dois sugeriram o termo Gastronomia física e molecular, alterado após a morte de Kurti, em 1998, para Gastronomia molecular. O uso de Culinária molecular foi abolido pelos autores, uma vez que a culinária é uma arte e não uma ciência. Porém, segundo a descrição de Brillat-Savarin, a gastronomia pode ser considerada uma ciência.

A definição de Culinária molecular para Haumont (2016) é:

“a técnica a serviço das emoções, talvez este seja um esboço de definição para a culinária molecular, uma cozinha ‘tecnocemotional’ (...) Outra definição da cozinha molecular poderia indicar uma culinária reflexiva, racional, que, diante de uma aplicação concreta, quer saber como aquilo funciona. A pessoa que compreende ou, ao menos, tenta compreender o que faz, quais fenômenos se produzem quando ela prepara e dissocia produtos deseja controlar, reproduzir com exatidão, se antecipar, e com isso chegar mais longe, pois pode prever coisas novas.” (p. 19-20).

O mesmo autor continua mais à frente que as pesquisas em culinária molecular serão úteis para que um profissional não precise mais recorrer a um agente para alterar a textura de um prato, mas que perceba a viabilidade sem precisar utilizar aditivos, e assim produzir a definição exata de culinária molecular: compreender um produto para prepará-lo melhor. Não se trata de colocar uma equação na cozinha, mas compreender o mínimo a fim de fazer algo melhor, diferente dos livros de receita tradicionais. Em um trecho de seu livro *Molecular Gastronomy: exploring the science of flavor*, This (2006) comenta:

“O que exatamente faz a gastronomia molecular? O que a difere da Ciência dos Alimentos? Algumas perspectivas históricas são

utilizadas para responder a essas questões, mas falando genericamente, é correto dizer que a Ciência dos Alimentos estuda a composição e estrutura dos alimentos, enquanto a gastronomia molecular estuda as transformações culinárias e os fenômenos sensoriais ligados à alimentação.” (tradução pessoal)

Como exemplo para diferenciá-las, This continua:

“Vamos começar voltando ao Egito Antigo. Quando um autor anônimo do Papiro de Londres usava uma escala para determinar quanto a carne fermentada estava mais leve que a carne fresca, estava praticando a gastronomia molecular ou a Ciência dos Alimentos? Isso depende da motivação que o experimento tinha. Se ele queria entender os efeitos do cozimento, isso é gastronomia molecular. Se ele estava interessado, principalmente, nas propriedades da carne, é Ciência dos Alimentos.” (tradução pessoal)

Hervé This se refere à Ciência dos Alimentos como uma ciência inacessível às pessoas que cozinham diariamente, pois se restringe aos laboratórios das corporações alimentícias e sugere que, se quisermos iogurtes com sabores, devemos ser capazes de fazê-los nós mesmos. Refletir sobre as questões que envolvem nossa alimentação e, principalmente, os hábitos alimentares faz parte da educação formal. Instigar as pessoas a produzirem seus próprios alimentos, reconhecendo que as técnicas são acessíveis e podem ser feitas por qualquer pessoa, é uma das vertentes da gastronomia molecular.

Ciência, por sua vez, pode ser definida segundo Isaac Newton brevemente como: a atividade de busca de mecanismos dos fenômenos, usando o método experimental (HERVE & RUTLEDGE, 2009). Essa ciência pode estar envolvida em muitos ambientes educacionais, pode-se propor a uma criança fazer um metro cúbico de clara em neve com um único ovo ou, para os adolescentes, calcular o máximo de volume produzido por essa clara, para explicar a diferença na cor amarelada da clara juntamente com a transparência do ar. Segundo os mesmos autores, a gastronomia molecular explora três fatores nos pratos: a) a definição e a precisão culinária, b) a arte e c) os aspectos sociais da culinária. Rodrigues e Silva (2010) retratam a importância de entender a história buscando a ruptura das imagens deformadas da Ciência, o que colabora para a alfabetização científica.

A dualidade cientista x cozinheiro é discutida por Haumont (2016) no sentido de que tanto cientista quanto cozinheiro utilizam métodos de acerto e erro e produzem resultados, questionando-se sobre eles a fim de propor trabalhos distintos. O trabalho de ambos se baseia no estudo da matéria-prima, que obedece às leis da física e, portanto, a interação entre outras moléculas pode ser prevista. A

ciência deve se voltar à cozinha, seja analisando, estudando, interpretando ou propondo como fazem todas as ciências. Portanto, o método científico é aplicável à gastronomia. Quando ligado ao conhecimento científico, a gastronomia permite chegar mais longe ao transferir e aplicar o conhecimento e as leis da física e da química. Segundo Haumont (2016), é fundamental conhecer a essência do produto na cozinha, para que servem todas as suas partes e sua composição, o que torna os aprendizes biorresponsáveis: menor desperdício, menos energia perdida e melhor funcionamento do nosso organismo. Entender a gastronomia significa saber que uma musse de limão não precisa de claras em neve, cocção e uma variedade de coisas supérfluas, ela é muito mais simples e saborosa. Franco (2004) descreve um triste cenário nos próximos anos: a alimentação se tornará um ato solitário, uma vez que os *fast-foods* exercem um grande apelo nos jovens. Também crescerá o número de obesos, que, ainda assim, terão déficit de nutrientes e serão encorajados a utilizar suplementos alimentares. Por outro lado, haverá o estímulo às dietas malucas, utilizando-se de substâncias inapropriadas. Os fertilizantes, aditivos químicos, antibióticos e criações da engenharia genética representam produtos mais atraentes, porém, com baixa qualidade nutricional e com sérios riscos à saúde humana, que acabam reduzindo a variabilidade genética das plantas e animais. A utilização de grandes áreas em virtude da monocultura enfraquece a policultura de subsistência e acelera a favelização das cidades (FRANCO, 2004). Somente a educação pode transformar a vida das próximas gerações, e um dos meios de chegar até os jovens é a alfabetização científica. Não adianta apenas transmitir essas noções, mas fazer com que o aluno entenda como ele pode transformar o ambiente em que vive.

3.2 A alfabetização científica

Segundo Laugksch (1999), a primeira utilização do termo “alfabetização científica” (AC) ocorreu na década de 1950 nos Estados Unidos, com a publicação de Paul Hurd intitulada *Science Literacy: Its Meaning for American Schools*, em um contexto em que a corrida espacial emergia, bem como a necessidade americana de superar o avanço tecnológico soviético, buscando ampliar a sofisticação tecnológica por meio do incentivo às Ciências nas escolas americanas. Na década de 1970, surgiram muitas interpretações e definições da AC,

em um momento em que os Estados Unidos tinham um novo desafio: superar o crescimento econômico do Japão e dos Tigres Asiáticos. As políticas científicas eram o foco do crescimento, em que a ciência e a tecnologia eram a base da economia, pois alavancavam a indústria. Aliado a isso, as quedas nas pesquisas nas Engenharias eram evidentes, e o desempenho americano no ranking científico estava baixo. Na década seguinte, a AC já era a base para a educação em ciências (LAUGKSCH, 1999). Segundo o mesmo autor, as muitas definições encontradas deste termo estão ligadas a vários fatores, como o interesse dos grupos que tratam do assunto, diferentes acepções conceituais do termo, diferentes formas de analisá-lo, diferentes propósitos para defender a alfabetização científica ou a natureza relativa ou absoluta da alfabetização científica como conceito. Por isso, em muitos casos, o conceito aparece mal definido e difuso e, por vezes, controverso.

Com relação aos interesses dos grupos que estudam a AC, pode-se elencar quatro conceitos principais: a) aqueles relacionados ao processo de ensino e aprendizagem e sua inserção no currículo, incluindo-a na educação formal; b) aqueles que almejam a participação pública nas áreas da ciência e tecnologia, baseados em seu conhecimento científico, compreendendo, assim, as limitações da ciência; c) aqueles que estudam a alfabetização científica do ponto de vista sociológico, o conhecimento em contexto; e d) aqueles que se dedicam à familiarização da ciência, compreendendo assuntos gerais relacionados a ela, aplicados no cotidiano.

Em 1981, Branscomb conceituou o termo AC a partir da etimologia de cada palavra, “alfabetização” e “científica”, e concluiu que alfabetização científica é “a capacidade de ler, escrever e entender sistematicamente o conhecimento humano”, identificando oito categorias de alfabetização científica: metodológica, profissional, universal, tecnológica, amadora, jornalística, política e política pública. Dentre as definições que abordam o desenvolvimento intelectual, relata-se que a alfabetização científica auxilia na resolução de problemas, criticando-os de forma sensata com base em argumentação lógica (LAUGKSGH, 1999). De forma geral, a alfabetização científica se conceitua dependendo do interesse social no qual se aplica, bem como o período histórico, região geográfica e condições sociais. Atualmente, o ensino de Ciências não tem como proposta a formação de cientistas, mas a formação de cidadãos que conseguem analisar a influência das ciências em

suas vidas e utilizar essa análise como ponto de partida para transformações locais (CHASSOT, 2000). Miranda (2017) realizou uma ampla revisão bibliográfica e acredita que as habilidades terão impacto no desenvolvimento econômico e social do indivíduo alfabetizado cientificamente.

Miller (1998) sugere que a alfabetização cívica poderia ser contextualizada em três dimensões: 1) construção de vocabulário de base científica suficiente para ler notícias em revistas e jornais; 2) entendimento do processo ou da natureza de questões científicas; 3) compreensão do impacto individual e coletivo da ciência e tecnologia. O mesmo autor salienta que a verdadeira democracia deve abranger a alfabetização científica.

Analisando a influência da alfabetização científica sobre as pessoas, Thomas e Durant (1987) consideram as visões macro e micro dentro das concepções sugeridas na literatura. Na visão macro, argumentam a favor das políticas públicas que favorecem o desenvolvimento científico, a economia nacional – uma vez que isso desperta o interesse dos jovens pelo desenvolvimento de tecnologia de ponta –, a prática democrática e a sociedade como um todo. Na visão micro, justificam que é importante um cidadão conhecer o mundo em que vive, uma vez que a sociedade está cercada por tecnologia e ciência, o que também contribui culturalmente com os indivíduos.

Em sua revisão bibliográfica, Sasseron e Carvalho (2011b) concluem que, mesmo com significados diferentes, todas as interpretações de AC tratam de algo similar: relações entre ciência e sociedade, ética na ciência, conhecimento do mundo natural e relacionamento das ciências às humanidades. Freitas-Reis (2015) revela que, na formação do cidadão crítico, é essencial o desenvolvimento de saberes como a ética, cidadania, filosofia, história da ciência e epistemologia, sendo esse o desafio dos docentes na sociedade atual.

Sendo a AC de grande relevância para a formação integral do estudante, a legislação brasileira, conforme descrito na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, declara:

“Art. 2º A educação, dever da família e do Estado, inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana, tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.” (BRASIL, 1996).

Segundo o Currículo do Estado de São Paulo, a sociedade do século XXI é caracterizada pelo uso do conhecimento para as mais diversas atividades. Isso nada mais é que um produto da revolução tecnológica, que gerou diversos tipos de desigualdade e, por outro lado, o uso dessas tecnologias garante o acesso ao conhecimento e a bens culturais (SÃO PAULO, 2010).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998), na sua edição sobre o tema transversal “Ética”, discute:

“Para que e a quem servem o saber, os diversos conhecimentos científicos, as várias tecnologias? É necessário refletir sobre essa pergunta. Além do mais, sabe-se que um conhecimento totalmente neutro não existe. É portanto necessário pensar sobre sua produção e divulgação. O ato de estudar também envolve questões valorativas. Afinal, para que se estuda? Apenas na perspectiva de se garantir certo nível material de vida? Tal objetivo realmente existe, porém, estudar também é exercício da cidadania: é por meio dos diversos saberes que se participa do mundo do trabalho, das variadas instituições, da vida cotidiana, articulando-se o bem-estar próprio com o bem-estar de todos.” (p. 64).

Chassot (2000) entende que, quando o aluno é alfabetizado cientificamente, ele consegue fazer a leitura do que está escrito na natureza, não só compreendendo as manifestações do universo, mas também transformando-o em um mundo melhor. Na atual globalização, na qual as informações fluem de forma rápida por meio de todas as mídias, a AC faz com que o aluno processe essas informações utilizando o método científico. Apesar da influência dos canais de comunicação, é na escola que o aluno pode transpor as informações para sua realidade, do global para o local, uma vez que o excesso de informações adentra a escola por meio de várias fontes, principalmente pelos estudantes. Logo, a instituição escolar tem perdido o status de retentora do conhecimento, já que este pode ser obtido a partir de qualquer dispositivo móvel com internet. As informações trazidas pelos alunos superam as atualizações do professor, que trabalha em jornadas dobradas sem tempo para atender tal demanda. Por meio da AC é que se dá a formação de alunos cidadãos em sua essência, que terão postura crítica e proporão melhorias no ambiente em que estão inseridos. O mesmo autor acredita que não há outro caminho para a conquista de um mundo alfabetizado politicamente e, assim, com menos desigualdades. Um aluno que desenvolve o pensamento

crítico sobre seu modo de se alimentar investiga o processo de produção do seu alimento (tanto em escala industrial como doméstica), luta por rotulagem idônea e transparente, serve de modelo e inspiração para seus familiares e amigos, transforma a vida de pessoas com alimentos mais nutritivos e com mais segurança alimentar. Chassot (2005) discute que muitas vezes a Ciência é usada para enganar o consumidor. Por exemplo, quando se trata de rotulagem, os consumidores são informados erroneamente por meio de tabelas e fórmulas químicas que dão uma aparente confiabilidade aos produtos alimentícios. Essas mudanças não são possíveis sem o trabalho do professor.

A AC também tem por objetivo ampliar o repertório científico a fim de qualificar e selecionar essas informações, ou seja, um grande trabalho para o docente é fazer com que o discente tenha domínio deste conhecimento, o de selecionar as informações. Segundo Chassot:

“Essas são propostas que veem a alfabetização científica como uma possibilidade para fazer correções em ensinamentos distorcidos. Acredito que se possa pensar mais amplamente nas possibilidades de fazer com que alunos e alunas, ao entenderem a ciência, possam compreender melhor as manifestações do universo. Aqui se defende essa postura mais ampla, mesmo que se reconheça válida a outra tendência, de fazer correções em ensinamentos que são apresentados distorcidos.” (CHASSOT, 2000)

Por outro lado, a precária infraestrutura dos laboratórios nas escolas faz que o professor evite as atividades experimentais como prática corriqueira. A reflexão do professor para uma prática experimental não transmissiva, mas que objetiva o aprendizado dos alunos deve ser pautada na formação continuada e na constante retomada das práticas em sala de aula. O entendimento de que uma boa aula prática pode ser ministrada sem uma grande estrutura pode encorajar os professores. Por outro lado, todas as escolas têm uma cozinha, onde a merenda é produzida e distribuída, o que é uma realidade mais próxima ao aluno, apesar de seu acesso também ser restrito. A cozinha precedeu os laboratórios, e Chassot (2000) nos convida a repensar quanta Ciência se faz em nossas cozinhas. Refletir criticamente sobre as semelhanças e diferenças desses ambientes poderia enriquecer esse processo de alfabetização científica no ambiente escolar. Segundo This e Rutledge (2009) é muito importante a aplicação educacional da gastronomia molecular, principalmente pelo interesse prático envolvido nessa ciência, que dá uma imagem positiva da química. O ensino de Ciências deve ser contextualizado

envolvendo diferentes vertentes, como a social, política, filosófica, histórica, econômica e religiosa. Além disso, a prática de cozinhar no passado reforça valores perdidos com a praticidade dos tempos modernos, como entender a origem dos alimentos e os procedimentos para o seu preparo, compartilhar e entrelaçar técnicas antigas (o bolo da avó) com técnicas aperfeiçoadas que não desperdicem energia e familiarizar-se com esse ambiente muito próximo aos laboratórios de Química. Muitos saberes na culinária foram perdidos. Os segredos que os mais velhos guardavam em suas receitas fenomenais se perderam juntamente com sua morte. Tendo em vista que a geração que se sucedeu não tem disponibilidade para preparar seus alimentos e opta por uma alimentação processada industrialmente, que gaste menos tempo no preparo, muitas vezes só apertar um botão no micro-ondas, pode-se retomar esses saberes, formando jovens que resgatem esse hábito de cozinhar juntos e desenvolvem seu aprendizado escolar. Mesmo assim, muitas vezes a escola, enquanto detentora da Ciência, simplesmente despreza os saberes populares. A escola deve ser repensada, dentre tantas possibilidades, para fazer uma educação crítica, buscando compreender os diferentes saberes. Tentar entender por que a cozinheira coloca a cebola no congelador antes de descascar é aprofundar os conceitos científicos, cuja investigação é conferida por meio de modelos. A escola não pode desprezar um conhecimento que pode ter levado gerações, que testou inúmeros materiais para chegar a esses saberes, em substituição às técnicas do passado (CHASSOT, 2000). Sobre a necessidade de fazer a transposição dos saberes pelos professores, Chassot (2000) argumenta:

“(...) à medida que são facilitadas nossas possibilidades de leitura do universo, há necessidade de mudar nossos modelos de interpretação da natureza. Fazer de uma maneira continuada um contraponto do desenvolvimento da Ciência e das tecnologias atuais com aquelas que estavam no mundo dos pais e dos avós de nossas alunas e alunos é uma das direções de como tornar professoras e professores pesquisadores na realidade em que atuam.” (p. 272)

Neves *et al* (2009) concluem que a escola contribui para a formação do aluno cidadão participando das decisões do meio em que ele está inserido, levando em consideração todos os seus conhecimentos. Freire (1987) diz que os temas geradores são aqueles que refletem diretamente a realidade do aluno, provocando novas tarefas a serem cumpridos, desafiando-os a encontrar soluções para os problemas inerentes à sua realidade.

Segundo IWATA (2015), o ensino não-formal tende a complementar o ensino formal, tendo em vista que a hora-aula convencional dificulta a realização de atividades diferenciadas e até mesmo dos conteúdos básicos previstos no currículo. AINSWORTH e EATON (2010) definem o termo educação não-formal, em particular para as ciências:

Educação não-formal: a educação pode ocorrer ou não de forma organizada e depende das necessidades do indivíduo. O aprendizado é feito geralmente por uma pessoa de mais experiência, como um aluno em nível mais avançado, um voluntário ou um educador, que pode ter ou não treinamento em educação. Este tipo de aprendizagem é algumas vezes considerado menos confiável do que a educação formal. Exemplo: aulas de tutoria, programas de treinamento, visitas guiadas a museus e parques históricos.(p. 27)

4 Coleta e análise dos dados

Para este trabalho, foi feita a observação sistemática a categorização dos dados coletados e a entrevista semiestruturada. A coleta de dados foi feita ao longo da realização de vivências sequenciais com o grupo participante.

4.1 Contextualização da escola

A Escola Estadual Orlando da Costa Telles atende aproximadamente 430 alunos do Ensino Fundamental e 360 do Ensino Médio. O bairro é asfaltado, com rede de água, luz e esgoto, ambulatório médico, serviço de telefonia particular e comunitário e é servido por transporte urbano. O público tem características bastante variáveis, sendo formado por moradores dos bairros próximos ao Jd. Encanto do Planalto (onde se localiza a escola), porém cerca de 80% reside a uma distância de mais de 2 km em bairros vizinhos como: Jardim Cruzado I, Cruzado II e Jardim América. O nível socioeconômico da comunidade é caracterizado por classe média-baixa e o nível de escolaridade predominante é do Ensino Fundamental incompleto – ciclo I e II. A maioria das famílias de nossos alunos é carente e trabalhadora, geralmente migrada do Nordeste. Muitos pais de família trabalham na cidade de Araraquara, na usina local, ou em São Carlos com serviços domésticos, colheita de laranja, corte de cana, trabalhos autônomos (pedreiro, pintor, catador de papel, etc.), e uma pequena porcentagem trabalha no comércio local. Nossos alunos não têm muitas opções de lazer. Geralmente frequentam o clube da cidade, Centro Cultural do Jardim Cruzado, *lan houses*, a Praça Municipal, bares, Biblioteca Municipal e Ginásio de Esporte Municipal. O município não tem cinema, teatro nem museu. A Prefeitura Municipal tem zelado pela melhoria dos bairros do entorno da escola, asfaltando a maior parte das ruas, criando o Centro Cultural do Jd. Cruzado e uma Unidade Básica de Saúde, promovendo a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos.

A E. E. Orlando da Costa Telles, entre outros projetos, desenvolve aos fins de semana o Programa Escola da Família, com boa frequência dos moradores da região, que podem participar de atividades diversificadas que envolvem quatro eixos temáticos: Esporte, Cultura, Saúde e Trabalho. A Escola trabalha para que todo aluno matriculado permaneça nela, porém, ainda há alguns poucos casos de

evasão escolar em virtude de dificuldades econômicas ou migração temporária durante o período de safra (corte de cana), no qual eles retornam à sua cidade de origem por não encontrarem outra opção de emprego para se manterem. Alguns vão embora e não solicitam transferência dos filhos e, com isso, estes continuam matriculados na escola e no final do ano são considerados evadidos.

Considerando que a Escola é um reflexo da sociedade atual, nossos problemas e suas possíveis soluções decorrem do nível de convivência social de que a escola dispõe. Todos os alunos do Ensino Médio foram convidados a participar da atividade, que seria realizada no contra-turno, uma vez que muitos alunos trabalham. Seria interessante desenvolver um trabalho com os três níveis do Ensino Médio para analisar se qualquer conteúdo poderia ser oferecido em qualquer idade. O que mudaria, nesse caso, seria o aprofundamento do aluno que já tivesse visto esse conteúdo anteriormente, sobretudo por outro ângulo, o da gastronomia.

Nos últimos anos, a mídia tem se articulado com grandes programas de culinária. Competições, desafios e cursos de gastronomia são encontrados em quase todos os canais, e há inclusive canais que tem a programação toda baseada na culinária. Muitas técnicas são mostradas, mas pouco é ensinado de fato, e são utilizados materiais difíceis de serem encontrados, tanto ingredientes como equipamentos. De qualquer forma, esses programas têm despertado o interesse por essa área em todas as idades.

4.2 Coleta de dados

Para a obtenção e coleta dos dados, foi oferecido um curso de gastronomia molecular de 30 horas (3 horas por semana) dedicado aos alunos do Ensino Médio da Escola Estadual Orlando da Costa Telles em suas dependências no contra-turno ao período de aulas. O aporte financeiro e colaborativo para a realização das vivências foi proporcionado pelo Núcleo Ouroboros de Divulgação Científica, sendo que as aulas-vivências foram ministradas pela Prof^a Karina Omuro Lupetti e convidados, cabendo ao pesquisador o auxílio na execução das aulas, a coleta e avaliação dos dados. Foram convidados os alunos das dez turmas de Ensino Médio entre os dias 16 e 17 de agosto de 2016 por meio de uma apresentação resumida do curso e da degustação de um suspiro de micro-ondas (Figura 4.1) onde foram entregues aos alunos informativos sobre o processo de

inscrição (Anexo 1). Os alunos fizeram as inscrições preenchendo um formulário contendo nome, série, período em que estuda e respondendo à questão: “Por que gostaria de fazer o curso Ciência Gourmet?”.

Após a seleção, os alunos foram informados por meio de listas no mural da escola e os pais foram convocados para uma reunião com a gestão escolar e pesquisadores para assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice A).



FIGURA 4.1 Apresentação das vivências aos alunos

Por meio de encontros semanais, ministrados pela Dr^a Karina Omuro Lupetti e auxiliados por Tiago Botassin e Glauciene Pinheiro da Silva, os alunos tiveram acesso à história da culinária e a técnicas gastronômicas, desde as mais primitivas, como a cocção e fermentação de alimentos, até o uso de nitrogênio líquido na cozinha. Durante os encontros, foram realizadas trocas culinárias, em que os alunos foram convidados a compartilhar uma receita, preparada por eles mesmos. Com base nessas receitas, foi realizada uma discussão a partir dos conhecimentos obtidos no curso. As receitas e os comentários relacionados à ciência realizados pelos alunos e pesquisadores foram compilados para compor um caderno de receitas do curso, que foi disponibilizado na Sala de Leitura da escola para utilização dos alunos e professores. Haumont (2016) afirma que é preciso relacionar a físico-química às receitas, local onde o trabalho sinérgico ciência-cozinha encontra todo o seu sentido.

Durante os encontros, os alunos participaram do preparo das receitas que serviram de modelo para as explicações científicas. Ao término, todos degustaram e anotações foram feitas de modo a auxiliar nas considerações parciais

e finais do trabalho. A manipulação e degustação dos ingredientes e degustação foram voluntárias.

No primeiro encontro, os estudantes responderam às questões referentes ao seu interesse e às expectativas com relação ao curso. A partir do segundo encontro, os participantes responderam questionários direcionados referentes ao encontro anterior, buscando resgatar o que eles conseguiram apreender sobre o que havia sido discutido. No último encontro, as questões feitas no início do curso foram retomadas por meio de uma entrevista semiestruturada com a finalidade de saber se os objetivos foram atingidos, como os alunos conseguiram perceber a relação entre gastronomia e ciência e o que mudou ao longo das vivências em sua percepção.

4.3 Descrição das aulas-vivências

Os encontros foram estruturados conforme a tabela 4.1.

TABELA 4.1 Relação das vivências, duração e práticas realizadas

Tema da Aula	Data	Duração	Receitas	Troca culinária
Encontro inicial e apresentação do curso	27/09 2016	2h30min		
Sentidos e sabores (parte1)	06/10 2016	3h30min	Morango com rosas	Macarronada ao sugo Sorvete de morango
Sentidos e sabores (parte2) e Diferenças entre laboratório e cozinha	13/10 2016	3 horas	Panqueca umami	Panetone Bolo de cenoura
Cozimento e conservação	20/10 2016	3 horas	Carne com shimeji	Lentilha refogada Frigideira de forno

Fermentação	27/10 2016	3 horas	Pão de fermentação natural	
Alimentação vegana – Dr. Felipe Mariano Columbari	08/11 2016	3 horas	Suco luz do sol	Doce nhá-benta Palha italiana Hambúrguer de forno
Alimentação saudável e sustentável – Cláudia Mazon da Silva Caffer	10/11 2016	3 horas	Bolo preguiça Suco da horta	
Confeitaria	17/11 2016	2h30min	<i>Naked cake</i>	Torta de soja
Gastronomia molecular	24/11 2016	4 horas	Musse de chocolate Espaguete de morango Esferas de suco de morango Marshmallow em nitrogênio líquido	
Festival Gastronômico	05/08 2017	3 horas	Musse de chocolate Sorvete de morango Panqueca umami Suspiro de micro-ondas Bolo preguiça Doce nhá-benta	

O material de referência utilizado para preparar as aulas encontra-se no quadro 4.1.

QUADRO 4.1 Bibliografia adotada para fundamentação das vivências

A ciência na cozinha: Hervé This e os fundamentos da gastronomia molecular 1. A química e a física invadem as panelas. Scientific American Brasil.

A ciência na cozinha: Hervé This e os fundamentos da gastronomia molecular 2. Corpo, máquina de comer. Scientific American Brasil.

A ciência na cozinha Hervé This e os fundamentos da gastronomia molecular 3. A revolução das panelas. Scientific American Brasil.

McGEE, Harold. **Comida e cozinha**: ciência e cultura na culinária. VMF Martins Fontes, 2014.

THIS, Hervé. **Um cientista na cozinha**. Editora Ática. 1999.

WOLKE, Robert. L. **O que Einstein disse a seu cozinheiro**. A ciência na cozinha. Jorge Zahar editora, 2003.

<http://gastronomylab.com>, visitado em 30/10/2012

4.3.1 Encontro inicial e apresentação do curso

No primeiro encontro estavam presentes 22 alunos. Nesse encontro os alunos se apresentaram, descrevendo verbalmente os motivos que os levaram a participar do curso e quais eram suas expectativas em relação a ele. Os participantes do processo formativo foram apresentados, contando um pouco de sua relação com a Núcleo Ouroboros (Figura 4.2).

O cronograma detalhado do curso foi mostrado e discutido com os alunos, e eles puderam opinar sobre o que gostariam de aprender e não estava contemplado no cronograma. Foi apresentada a proposta pedagógica aos alunos, mostrando que todos os temas escolhidos tinham relação com as habilidades e competências propostas pela Secretaria Estadual de Educação de São Paulo, com o intuito de aprofundar algumas delas e correlacioná-las com o cotidiano, construindo uma relação entre as partes. O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi lido para os alunos, que tiraram dúvidas sobre alguns termos. A seguir, o termo foi

entregue aos participantes em duas vias, uma destinada aos pais e outra que deveria ser assinada e devolvida.

Durante esse encontro foi feito o levantamento diagnóstico do conhecimento dos alunos em relação à culinária e à gastronomia molecular. A proposta da troca culinária foi debatida, e os alunos anotaram em quais dias eles gostariam de levar os pratos para que fossem compartilhados. Em cada encontro, dois a quatro alunos ficaram incumbidos de levar um prato juntamente com os ingredientes e modo de preparo para que fosse produzido o livro de receitas ao final do processo.



FIGURA 4.2 Apresentação da equipe e dos alunos

Foi discutido como seria realizada a avaliação para obtenção dos resultados dessa pesquisa, de forma processual e semanal, além de detalhes sobre a produção do Festival Gastronômico, a ser realizado no último encontro.

Os livros de referência para as vivências foram apresentados, mostrando que eles sempre estariam disponíveis para consulta pelos alunos durante os encontros.

4.3.2 Sentidos e sabores

Foram identificadas as habilidades desenvolvidas na aula presentes no Currículo do Estado de São Paulo: reconhecer o estado físico dos materiais a partir de suas temperaturas de fusão e de ebulição; representar substâncias usando fórmulas químicas; identificar a formação de novas substâncias a partir das evidências macroscópicas; reconhecer os estados sólido, líquido e gasoso em

função das interações eletrostáticas entre átomos, íons e moléculas; preparar soluções a partir de informações de massas, quantidade de matéria e volumes e a partir de outras soluções mais concentradas; analisar e classificar fórmulas estruturais dos compostos orgânicos quanto a algumas funções; Utilizar valores da escala de pH para classificar soluções aquosas como ácidas, básicas e neutras (a 25 °C); descrever as relações alimentares que se estabelecem entre os seres vivos que participam de cadeias e teias alimentares.

Inicialmente, foi apresentado aos alunos o primeiro cientista a discutir sobre Gastronomia no seu livro *Tratado da Fisiologia do Gosto*, mostrando que nós somos o que comemos e a importância de uma dieta rica em proteínas. Os alunos foram questionados sobre a diferença entre gosto e sabor, e após as respostas foi apresentada a diferença proposta por Brillat-Savarin em seu livro, bem como o conceito de gastronomia segundo o mesmo autor e o dicionário Aurélio.

Os alunos também observaram imagens de André Michelin em 1900 para entender como se deu o crescimento de restaurantes e a busca por boas opções gastronômicas a fim de fazer com que a prática de comer fora fosse um investimento e, assim, as indústrias Michelin pudessem vender mais pneus. As estrelas Michelin eram e são um símbolo de qualidade do restaurante, sendo que no Brasil poucos restaurantes têm esse título. A história do filme “Ratatouille” foi lembrada, pois Jean Troisgrois foi um chefe de cozinha que perdeu uma de suas estrelas e, por isso, cometeu suicídio.

Os alunos observaram uma imagem de um bonobo se alimentando de larvas por meio de um graveto. A seguir, foram questionados sobre como esses primatas tinham desenvolvido essa técnica, até chegar aos pilares da gastronomia: preferência, habilidade e cultura. Também foi feita uma comparação com a lontra, que se esforça para conseguir abrir a concha dos abalones.

A seguir, os alunos leram a frase “Os pratos devem ter o gosto daquilo que são”, e foram estimulados a decidir se a frase fazia sentido ou não. Após as respostas, os alunos viram uma imagem de um pedaço de carne e deviam concluir se a carne deveria ter o mesmo gosto *in natura* ou não.

Surgiu o questionamento: como dar sabor aos alimentos? As respostas dos alunos foram consideradas e novas alternativas foram apresentadas, como a justaposição de cores, aromas e sabores. Perguntamos aos alunos como o nariz

percebe o sabor dos alimentos, em quais situações eles tinham um melhor aroma, e quais substâncias os alunos conheciam que tivessem um odor mais acentuado, fácil de identificar. Existiria alguma relação entre esses alimentos? O objetivo era estimular os alunos a pensar que alimentos quentes são mais propensos a liberarem odores por aumentar a passagem do estado líquido para o gasoso, facilitado pela alta temperatura. Ocorreu a discussão de volatilidade das substâncias e a temperatura de ebulição ideal para que algumas moléculas passem de um estado físico ao outro. Discutiu-se sobre os óleos essenciais, principais participantes da produção do odor, por possuírem os anéis aromáticos, e que estão presentes nos temperos. Com isso, também foi contada um pouco a história dos temperos, como eles foram comercializados e sua importância para a colonização de diferentes regiões do globo, desde a sua utilização para os rituais necromânticos dos egípcios até sua popularização na modernidade. Foi abordado como esses aromas poderiam ser extraídos das ervas e especiarias por meio do processo de destilação ou utilizando solventes químicos com características semelhantes ao da molécula de interesse, como a água, óleo, álcool, vinagre etc. Foram dados exemplos de situações no passado em que esse processo também acontecia. Os alunos observaram uma tabela com a classificação dos aromas, com exemplos de cada um deles no cotidiano. Foram oferecidos aos alunos morangos com um sabor que eles deveriam adivinhar do que era. A educadora colocou geleia de rosas para que os alunos observassem a variedade de sabores que podem ser obtidos a partir de diferentes plantas (Figura 4.3).



FIGURA 4.3 Morangos com geleia para degustação pelos alunos

Foi mostrada uma tabela aos alunos com as principais moléculas e aromas pelos quais elas são responsáveis. A seguir, foram distribuídos 20 frascos fechados, sem rótulo, apenas com uma numeração. Os alunos deveriam sentir o aroma e anotar o que lembrava aquele cheiro. Depois trocaram os frascos com os demais participantes. Ao final, discutiu-se sobre a memória olfativa para analisar quais eram as moléculas responsáveis por determinado aroma.

Iniciou-se, então, a discussão sobre os sabores, em que os alunos foram questionados o que era o sabor e como era possível identificar os sabores de um alimento, quantos sabores existiam e quais as regiões da língua sentiam os sabores. Após essa roda de conversa, os alunos foram convidados a participar de uma prática, na qual deveriam desenhar a língua, separando-a em seis regiões e, com o auxílio de um cotonete, molhar cada uma das partes da língua com soluções com os cinco sabores: azedo, salgado, doce, amargo e umami. Foi pedido aos alunos que anotassem em uma tabela, com números de 1 a 5, a intensidade do sabor, sendo 1 “não sente nada” e 5 “sente muito aquela solução”. A aula foi finalizada para que continuasse a discussão na próxima aula.

Ao final da aula, foi realizada a troca culinária, da qual dois alunos participaram com as receitas: macarronada à bolonhesa e sorvete de morango.

4.3.3 Sentidos e sabores; semelhanças e diferenças entre laboratório e cozinha

Foram abordadas as seguintes habilidades previstas no Currículo do Estado de São Paulo para o Ensino Médio: identificar formas de energia envolvidas nas transformações químicas; avaliar e escolher métodos de separação de substâncias (filtração, destilação, decantação etc.) com base nas propriedades dos materiais; representar substâncias usando fórmulas químicas; identificar fenômenos, fontes e sistemas que envolvam calor para a escolha de materiais apropriados a diferentes usos e situações; propor procedimentos em que sejam realizadas medições de temperatura; identificar e caracterizar o funcionamento dos diferentes termômetros; identificar as propriedades térmicas dos materiais nas diferentes formas de controle da temperatura; identificar a ocorrência da condução, convecção e irradiação em sistemas naturais e tecnológicos; identificar e caracterizar a conservação e as transformações de energia em diferentes processos de geração e

uso social e comparar diferentes recursos e opções energéticas; reconhecer transformações químicas que podem ocorrer em mais de uma etapa e identificar a etapa lenta de uma transformação química como a determinante da velocidade com que ela ocorre.

Retomando a aula anterior, foi colocada a diferença entre sabor e gosto e foi detalhada a fisiologia das papilas gustativas com os cinco gostos. Dois alunos foram convidados a participar de uma prática em que os alunos deveriam secar a língua com um guardanapo de papel, no qual seriam colocados alguns cristais de sacarose e cloreto de sódio. O objetivo era os alunos observarem que a saliva é necessária para solubilizar as moléculas para que as papilas gustativas possam interagir quimicamente. Mostrou-se que o azedo se forma com a interação com os íons H^+ ; o salgado, com os íons de metais alcalinos, o umami e amargo são conhecidos como interações iônicas, identificados por receptores que identificam esses íons; e o doce, com interações do tipo molecular, sem a dissociação em íons. Os alunos conheceram um pouco da história dos gostos, proposta por Aristóteles e Lineu. Uma vez conhecida a bioquímica dos gostos, foram mostrados os tipos de papilas gustativas que existem na língua, bem como seu arranjo celular. Com relação ao gosto doce, foi esclarecida a função e o modo de ação e do poder dos adoçantes, mostrando sua concentração molar em relação ao açúcar. O amargo foi explicitado com base em sua semelhança química com os venenos e, quanto ao glutamato monossódico (umami), contou-se a história do surgimento de um gosto identificado pelo dono da Ajinomoto® (Kikunae Ikeda) como sendo diferente e desconhecido. Sua molécula foi discutida, levando em conta do glutamato presente em fungos, carnes, queijos, tomate, molho shoyo etc.

Foram discutidas as sensações que os alimentos podem causar, como a adstringência, refrescância, ardência, untuosidade, metalicidade e diferenças de temperatura, e os alunos puderam observar que essas são sensações táteis sentidas pela cavidade oral.

A reação de Maillard foi um dos tópicos da aula, na qual se trabalhou a interação entre proteínas e carboidratos. Perguntamos aos alunos se eles gostavam do gosto da carne após assada ou da casquinha que fica no pão, bem dourada. Essa coloração e sabor característico estão relacionados com essa reação de escurecimento não enzimático, descoberta por Louis Camille Maillard em 1912.

Ao final desse tópico, os alunos foram convidados a fazer uma panqueca recheada com queijo parmesão, tomate e molho shoyo, com a qual, além de provar o sabor umami, ainda puderam observar a reação de Maillard pela ação da temperatura sobre as proteínas da massa da panqueca (glúten, proteína do leite e da clara do ovo) junto com os carboidratos (farinha de trigo e lactose). Durante o preparo os alunos, tiveram acesso a medidores de quantidade e balança digital para colocar os ingredientes com precisão (Figura 4.4).



FIGURA 4.4 Aluno fazendo panqueca umami

Na sequência, os alunos foram questionados sobre as diferenças e semelhanças entre cozinha e laboratório. Por meio de figuras, os alunos deveriam averiguar em que situações se tratava de uma cozinha ou de um laboratório de forma oral, justificando sua resposta. A discussão dos utensílios que podem ser utilizados na cozinha e no laboratório concluiu que o vidro é o mais indicado, por ser versátil, reciclável e higiênico, não absorver odor e sabor, por ser durável, ter aparência constante e ser resistente, apesar de sensível à diferença brusca de temperatura e a falta de cuidado no manuseio pode acarretar a quebra. Foi discutido com os alunos quais eram as vantagens das panelas de vidro em comparação com as panelas de alumínio, ferro, cobre, cerâmica e vitrocerâmica. Exibiu-se o vídeo “Como são feitas as panelas” com o objetivo de ilustrar a forma como as panelas são produzidas, em especial as de alumínio e as Le Crueset (panela de ferro fundido e esmaltado). Ao final, os alunos foram questionados: “Qual é a melhor?”

Os alunos tiveram contato com facas de vários tamanhos e formatos e foram convidados a investigar qual a função de cada uma delas. Durante a fala dos

alunos, ocorria a intervenção, corrigindo e justificando a função de cada tipo de faca, bem como orientando como reduzir acidentes com as facas em casas. Por meio de imagens no projetor, os alunos conheceram outros tipos de balança, termômetros, materiais de silicone, liofilizador, rotoevaporador, coifa, capela e sistemas de aquecimento (forno e mufla). Durante cada imagem foi explicado aos alunos sua função e aplicação na cozinha e no laboratório.

Os alunos também foram questionados sobre alguns processos que ocorrem na cozinha e sobre sua importância e viram alguns equipamentos modernos que podem ser empregados, como a horta elétrica, processador por indução, extrator de polpa, desidratador e *gadgets*.

Encerrando a aula, os alunos puderam aprender o que são os equipamentos de proteção individual como touca, luva, botas, máscara etc. Eles foram convidados a fazer uma prática com luvas, na qual deveriam colocar as luvas, lambuzá-las com geleia, simulando uma substância tóxica, e tirá-las das mãos sem se contaminar com a substância. Foi exibido um vídeo com as normas de segurança em uma cozinha, onde os alunos puderam analisar na prática como uma cozinha é tão equipada como um laboratório e tem riscos bem parecidos.

No término da aula, dois alunos levaram suas trocas culinárias. As receitas eram: panetone e bolo de cenoura.

4.3.4 Cozimento e conservação dos alimentos

Como parte da proposta metodológica, antes de iniciar a aula, foi entregue aos alunos uma questão dissertativa para responder sobre as duas aulas anteriores. As perguntas foram: “Como a química pode contribuir para deixar nossos pratos mais saborosos?” e “Diferencie cozinha de laboratório”.

Foi avaliada a presença das seguintes habilidades previstas no Currículo do Estado de São Paulo para o Ensino Médio: identificar a formação de novas substâncias a partir das evidências macroscópicas; reconhecer a ocorrência de transformações químicas no dia a dia e no sistema produtivo; identificar formas de energia envolvidas nas transformações químicas; identificar fenômenos, fontes e sistemas que envolvam calor para a escolha de materiais apropriados a diferentes usos e situações; explicar as propriedades térmicas das substâncias e as diferentes formas de transmissão de calor, com base no modelo cinético das moléculas;

reconhecer os impactos da intervenção humana na evolução, nos campos da medicina, da agricultura e da farmacologia e a relação com o aumento da esperança de vida; reconhecer que transformações químicas podem ocorrer em mais de uma etapa e identificar a etapa lenta de uma transformação química como a determinante da velocidade com que ela ocorre.

Como forma de mobilizar os alunos, foi feito o seguinte questionamento: Por que os alimentos estragam? Em seguida foi explicada aos alunos a função dos aditivos e conservantes e quais agentes podem estragar os alimentos, como bactérias, fungos e leveduras, calor, oxidação por exposição ao ar ou enzimas dos próprios alimentos. Os alunos puderam observar imagens de alimentos contaminados com fungos saprófitos identificando a importância dos fungos na decomposição da matéria morta, além de imagens de fungos com essa função no meio e fungos comestíveis amplamente disseminados em algumas culturas.

As bactérias também foram discutidas, com destaque para a doença associada a esses seres vivos: a salmonelose. Também foram expostas suas formas de transmissão e os métodos profiláticos dessa patologia, como lavar as mãos frequentemente, evitar alimentos crus e malcozidos, correta pasteurização, controle de pragas urbanas e cozimento de ovos a 60 °C por pelo menos 15 minutos. As bactérias benéficas também foram apontadas, como os lactobacilos presentes em fermentados lácteos. Sendo resistentes à acidez estomacal, esses seres se reproduzem rapidamente no nosso intestino e criam ambientes propícios para a sobrevivência de outras bactérias benéficas, além de auxiliarem na produção das vitaminas do complexo B e protegerem as microvilosidades intestinais. A professora mostrou uma imagem do kefir (tibico) para que os alunos entendessem como esses seres vivos podem viver em colônias.

A seguir foi perguntado aos alunos como eles organizam os alimentos na geladeira. Os alunos responderam e a docente frisou a importância da refrigeração, que aumentaria a transferência de calor do alimento para o meio externo. Indicou, também, qual a parte ideal para a conservação de alimentos na geladeira, ensinando como guardar os ovos na parte interna e não na porta, uma vez que o abre-e-fecha da porta altera constantemente a temperatura do ovo e reduz sua qualidade. Uma linha do tempo com a história da geladeira foi

apresentada e os alunos foram questionados sobre como as pessoas conservavam os alimentos sem o uso da refrigeração. Foi apresentado o efeito osmótico, como ocorre no bacalhau e na carne seca, defumação, alteração da atmosfera interna das embalagens, como o envasamento a vácuo, irradiação, pasteurização, esterilização, liofilização, aditivos e acidez. Em cada um dos tópicos os alunos eram convidados a falar o que sabiam sobre o assunto, e em seguida a professora fazia as considerações de cada método.

Foi detalhada com os estudantes a função dos conservantes, inicialmente com os antimicrobianos, como o ácido ascórbico, benzoato de sódio e propanoato de cálcio, que inibem o crescimento de seres vivos; posteriormente, os antioxidantes, que inibem a oxidação em contato com o ar; os inibidores enzimáticos, como os sulfitos, ácidos ascórbico e cítrico, que retardam a deterioração por enzimas. Os alunos observaram um quadro ilustrando como a ciência pode contribuir para uma conservação mais sustentável dos alimentos, utilizando os filmes plásticos comestíveis ou utilizando a quitosana – biopolímero que pode ser usado com embalagem de alimentos e que, inclusive, podem ser saborizado, segundo uma pesquisa em andamento atualmente na Embrapa Instrumentação em São Carlos.

Na sequência, perguntamos aos alunos quando foi a primeira vez que o ser humano modificou o alimento a partir do cozimento, transformação do alimento preparando-o para o consumo com ou sem o uso de calor, e em seguida os estudantes aprenderam que o homem pode ter comido animais mortos vítimas de queimadas, ou cozinhado seus alimentos em fontes de águas termais. Então, foram levantadas várias formas de como é possível cozinhar, como a condução de calor, convecção e depuração, cozimento por luz infravermelha ou cozimento sem calor, como é o caso das marinadas. Imagens de como o calor se dissipa em formas de cozimento foram apresentadas, mostrando como acontece a transferência de calor para o alimento em cada caso, inclusive no micro-ondas. Perguntou-se aos alunos se seria possível estourar pipoca comum no micro-ondas.

Foi relatada a invenção da panela de pressão e os alunos foram questionados sobre como ela funciona. Após essa breve discussão os alunos entenderam os efeitos da pressão e da temperatura, observando que a pressão

aumentava a temperatura interna da panela em até 20 °C. Discutimos sobre o uso das panelas de indução, banho maria e *sous vide*.

O ponto da carne também foi tema de discussão, identificamos a temperatura ideal para deixar a carne em cada um de seus pontos possíveis e a forma como o colágeno contribui para a carne ficar solada. A seguir os alunos fizeram uma aula prática em que prepararam cogumelos – shitake na manteiga – e puderam analisar como identificar o ponto da carne utilizando um fogão de indução, sem o uso do fogo (Figura 4.5).



FIGURA 4.5 Aluno e educadora preparando a prática para identificar o ponto da carne

Nessa aula, duas pessoas colaboraram com a troca culinária. As receitas eram: sopa de lentilhas e frigideira de frango.

4.3.5 Fermentação

Antes de iniciar a aula, foi entregue aos alunos uma questão discursiva sobre a aula anterior perguntando: Se não tivesse geladeira para guardar seus alimentos, como você faria para conservá-los? Quais fatores influenciaram sua resposta?

Nessa aula, foram desenvolvidas as habilidades previstas no Currículo Oficial do Estado de São Paulo: relacionar as atividades econômicas mais importantes no cenário nacional às principais alterações nos ecossistemas brasileiros; reconhecer a ocorrência de transformações químicas no dia a dia e no sistema produtivo; representar substâncias usando fórmulas químicas; analisar a

relação entre energia liberada e fonte nutricional dos alimentos; reconhecer os impactos da intervenção humana na evolução, nos campos da medicina, da agricultura e da farmacologia e a relação com o aumento da esperança de vida.

Para adiantar o procedimento experimental da aula, iniciamos com o processo de produção do pão de fermentação natural a partir da massa-mãe (Figura 4.6). Os alunos misturaram os ingredientes, sovaram o pão até o ponto desejado e deixaram-no descansar até o momento oportuno. Durante essa prática, os alunos puderam observar a importância do desenvolvimento da estrutura do glúten no processo, em especial após a adição de sal, que colabora para seu desenvolvimento a partir da ionização dos compostos da farinha. Os alunos também foram lembrados que algumas pessoas não podem comer glúten por serem alérgicas, e novamente perguntamos se algum estudante sofria da doença celíaca.

Enquanto o pão crescia, os alunos foram questionados sobre o gosto dos produtos fermentados. A seguir foram dados alguns exemplos como: azedamento do leite, crescimento da massa do pão, conversão de açúcares em álcool. Foram apresentados aos estudantes os tipos de fermentos (biológico e químico) e houve a diferenciação desses tipos. Vários outros alimentos que são produzidos a partir da fermentação foram demonstrados por meio de imagens: queijo, salsicha, chocolate, pães, bebidas, etc.



FIGURA 4.6 Aluna na preparação do pão de fermentação natural

A seguir, foi mostrado um slide que evidenciava a ação do glúten, com um esquema simples, de como a força do glúten poderia ser controlada, e foram retomados os problemas ocasionados pela alergia ao glúten.

Após essa discussão, os alunos analisaram uma tabela com diferentes tipos de bebidas alcóolicas no mundo e os substratos utilizados para produzi-las. Após a conclusão da aula, o pão não havia crescido o suficiente e, portanto, foi levado para ser assado na casa da educadora. Fotos do pão pronto foram tiradas e enviadas ao grupo por rede social.

Nesse dia não houve troca culinária.

4.3.6 Alimentação vegana

Antes de dar início à aula, os alunos responderam à seguinte pergunta discursiva sobre a aula anterior: Quais as condições para que a fermentação ocorra de modo adequado em uma receita? Justifique.

Durante a aula foram desenvolvidas as habilidades previstas no Currículo do Estado de São Paulo: relacionar as atividades econômicas mais importantes no cenário nacional às principais alterações nos ecossistemas brasileiros; identificar formas de energia envolvidas nas transformações químicas; selecionar dietas adequadas a demandas energéticas e faixas etárias predeterminadas; analisar criticamente a relação homem-meio em situações concretas, reconhecendo a espécie humana como parte integrante de um processo no qual ela modifica e é modificada pelo ambiente em que vive.

Para ministrar a aula, foi convidado o Dr. Felipe Mariano Colombari, adepto da culinária vegana há 3 anos, que iniciou sua apresentação identificando o que é o veganismo, como uma filosofia de vida motivada por convicções éticas com base nos direitos animais, visando evitar a exploração destes. Explicou, também, qual é a motivação dos veganos ao aderir a essa prática, apresentando dados científicos que recomendam que a população humana insira em sua alimentação mais vegetais do que carne, principalmente pelos problemas de saúde ocasionados pela ingestão de gorduras animais.

O palestrante apresentou uma tabela sobre a biodisponibilidade de cálcio em diversos alimentos, evidenciando que o repolho e a couve têm mais cálcio biodisponível do que o leite integral de vaca. Mostrou, também, a disponibilidade de ferro em alimentos, que é maior nos alimentos de origem vegetal. Ele abordou uma grande dúvida da população sobre as proteínas, esclarecendo que os aminoácidos essenciais estão presentes no milho e em outros grãos e nas leguminosas, como

feijão, lentilha, ervilha, grão de bico, tremoço etc. Foram mostradas aos estudantes algumas imagens de atletas veganos que conseguem desenvolver boa musculatura sem a ingestão de carne. Um deles disse a seguinte frase: “Os animais mais fortes do mundo são comedores de plantas: gorilas, búfalos, elefantes e eu” (Patrik Baboumian, detentor do título de homem mais forte da Alemanha).

A seguir foi mostrada um diagrama na forma de prato com a alimentação diária de um vegano, baseada em grãos, frutas, vegetais, leguminosas, oleaginosas e sementes. Os alunos também conheceram algumas substituições interessantes realizadas pelos praticantes do veganismo, como as massas, que são originalmente veganas; leites vegetais (amendoim, coco e arroz); bolos com ovos substituídos por linhaça, banana ou maçã; carne de jaca e soja; hambúrguer de berinjela, grão de bico, soja; maionese de abacate.

Ao final da apresentação, o palestrante destacou que qualquer vegano pode não ter uma alimentação balanceada, uma vez que o uso de óleos vegetais é liberado, sendo indispensável ter uma alimentação variada. Além disso, ele explicou que o veganismo pode ser acessível ou não e pode não suprir as necessidades de vitaminas D e B12, uma das desvantagens desse estilo alimentar.

Ao final da aula, foi proposta a produção de um suco que não utilizava água ou açúcar como ingredientes, apenas maçã, cenoura, pepino e laranja e apresentou estado líquido (Figura 4.7). Foi oferecida semente de baru para que os alunos provassem. A troca culinária dessa aula foi com as receitas: nhá-benta, palha italiana e hambúrguer de forno.



FIGURA 4.7 Vegetais a serem utilizados no suco luz do sol

4.3.7 Alimentação saudável e sustentabilidade

Sobre a aula anterior, os alunos responderam a questão: Quais são as vantagens e desvantagens da culinária vegana?

Na aula que será descrita, foi possível desenvolver algumas habilidades previstas no Currículo do Estado de São Paulo: reconhecer a ocorrência de transformações químicas no dia a dia e no sistema produtivo; representar substâncias usando fórmulas químicas; reconhecer hábitos de vida que guardam estreita relação com determinados tipos de câncer e indicar as maneiras mais adequadas de prevenção; analisar os argumentos relativos aos riscos e benefícios da utilização de produtos geneticamente modificados disponíveis no mercado; analisar criticamente a relação homem-meio em situações concretas, reconhecendo a espécie humana como parte integrante de um processo no qual ela modifica e é modificada pelo ambiente em que vive; selecionar dietas adequadas a demandas energéticas e faixas etárias predeterminadas.

Para a apresentação desse tema, foi convidada a nutricionista Cláudia Caffer, que iniciou a palestra conversando com os alunos sobre o conceito de nutrientes. Em seguida esse conceito foi dividido em macro e micronutriente, e foram apresentadas informações sobre o valor nutricional de cada um deles. Foram especificadas, então, as características químicas dos carboidratos, proteínas e lipídios. A seguir a nutricionista discutiu com os estudantes sobre os grupos dos alimentos, elencando as principais características desses grupos: grãos e cereais; hortaliças; frutas; laticínios; leguminosas; carnes e ovos; e gorduras e doces. A nutricionista também enfatizou a necessidade de dietas específicas para cada pessoa, pois não existem dietas prontas. O ideal seria comer um pouco de todos os alimentos, que fornecerão nutrientes essenciais para a sobrevivência. Ela também comentou sobre os problemas que podem ser ocasionados pela má alimentação como obesidade, diabetes, hipertensão, hipercolesterolemia, desnutrição, hipovitaminose e neoplasias.

Na sequência, a palestrante orientou os alunos a diferenciar os alimentos processados, ultraprocessados e *in natura*, destacando os aspectos nutricionais preservados dos alimentos *in natura* e dos nutrientes totalmente modificados e os efeitos do acréscimo de substâncias maléficas ao organismo

humano a partir de alimentos ultraprocessados. Ela também alertou que a atividade física e a ingestão de água auxiliam muito o metabolismo humano.

A seguir foi perguntado aos alunos: De que forma a alimentação saudável pode contribuir para a sustentabilidade e qualidade de vida? Definindo o que é sustentabilidade, a nutricionista conduziu os alunos a responder à pergunta, dando dicas de como podemos ser mais sustentáveis em nossas ações. Foram mostrados dados gráficos do desperdício no Brasil, em especial de cascas de alimentos, que contêm uma grande quantidade de nutrientes benéficos. Os gráficos especificavam onde esses alimentos são perdidos com mais frequência, seja no campo, manuseio ou transporte, comercialização ou consumidor final, e alertavam que no Brasil sobre os brasileiros vivem em situação de insegurança alimentar, ou seja, vivem com falta de disponibilidade de alimentos. Voltando a discutir sobre o uso de cascas e sobras de vegetais, a nutricionista incentivou os alunos a usar melhor os alimentos, garantindo assim uma economia e redução dos resíduos. A seguir foram apresentadas aos alunos tabelas com o valor nutricional de alimentos em relação ao que jogamos fora (casca, talos, sementes) dos vegetais: abacaxi, brócolis, couve-flor, maçã, rabanete, banana, cenoura, laranja, melão. A aula foi finalizada com uma frase para reflexão.

Como parte do procedimento prático, foi preparado com os alunos o bolo preguiça, que utiliza banana e cenoura com suas cascas, sendo muito rico em nutrientes, e o suco da horta, que também utiliza couve com talos (Figura 4.8). Os estudantes produziram o bolo que, depois de assado, todos comeram. Nesse encontro, não houve troca culinária.



FIGURA 4.8 Nutricionista Cláudia e aluno preparando suco da horta e bolo preguiça

4.3.8 Confeitaria

Com base na proposta metodológica, foi solicitado aos alunos que respondessem à questão referente à aula anterior: Quais as alternativas para melhorar nossa alimentação de forma econômica e sustentável?

Foi avaliada a presença das habilidades prescritas pelo Currículo Oficial do Estado de São Paulo: reconhecer a ocorrência de transformações químicas no dia a dia e no sistema produtivo; identificar formas de energia envolvidas nas transformações químicas; classificar fenômenos que resultem em formação de novas substâncias como transformações químicas; reconhecer a conservação de massa em transformações químicas; representar substâncias usando fórmulas químicas; relacionar as massas moleculares de reagentes e produtos e as massas mensuráveis (gramas, quilogramas, toneladas) dessas substâncias; reconhecer as unidades de concentração expressas em g.L^{-1} , porcentagem em massa, em volume e em mol.L^{-1} .

A confeitaria é a área mais matemática do mundo gastronômico, sendo tudo precisamente medido e calculado para que o resultado dos pratos seja o esperado. Texturas dos bolos, sabores refinados e as combinações possíveis de doce, salgado, ácido e amargo fazem parte dessa área, além da apresentação do prato, que trabalha a estética de um modo geral.

Antes de iniciar a vivência, a educadora perguntou aos alunos como a matemática poderia se relacionar com a cozinha e onde eles tinham que lidar com cálculos dentro da cozinha. Após as respostas, houve uma roda de conversa acerca das medidas utilizadas na cozinha, como o litro, grama, xícara, copo, colher. A professora mostrou aos alunos a balança, método mais preciso para medir a massa das substâncias, e explicou que na culinária de doces a escolha entre um ingrediente ou outro poderia diferenciar o sabor.

Nessa vivência os alunos confeitaram uma massa do *naked cake*, um bolo que não possui cobertura e é assado sem a necessidade de se untar a forma, pois a composição da massa permite uma untuosidade natural. Os alunos pesaram todos os ingredientes, inclusive os ovos, observaram a sequência em que os ingredientes deveriam ser misturados e como deveriam assar as massas dos minibolos e verificaram seu ponto de cozimento sem a tradicional “espetada” com o garfo, que provoca variações na textura do bolo. Eles enfeitaram seus bolinhos

(Figura 4.9) utilizando frutas e chocolate trufado, que também foi preparado por eles no dia da atividade.

Os alunos foram orientados sobre a visita técnica à UFSCar na semana seguinte, recebendo o comunicado de autorização. Após essas orientações, houve a troca culinária com a receita de torta de soja.



FIGURA 4.9 Bancada pronta para preparar os *naked cakes*

4.3.9 Gastronomia molecular

Sobre a aula anterior, os alunos responderam à seguinte pergunta: Qual a importância da matemática para a confeitaria?

As habilidades previstas no Currículo Oficial do Estado de São Paulo que foram desenvolvidas durante a aula de gastronomia molecular foram: identificar a formação de novas substâncias a partir das evidências macroscópicas (mudanças de cor, desprendimento de gás, mudanças de temperatura, formação de precipitado, emissão de luz etc.); reconhecer o estado físico dos materiais a partir de suas temperaturas de fusão e de ebulição; classificar fenômenos que resultem em formação de novas substâncias como transformações químicas; reconhecer que nas transformações químicas há proporções fixas entre as massas de reagentes e produtos; reconhecer as unidades de concentração expressas em g.L^{-1} , porcentagem em massa, em volume e em mol.L^{-1} ; preparar soluções a partir de informações de massas, quantidade de matéria e volumes e a partir de outras soluções mais concentradas; analisar criticamente a relação homem-meio em

situações concretas, reconhecendo a espécie humana como parte integrante de um processo no qual ela modifica e é modificada pelo ambiente em que vive; avaliar e debater os impactos de novas tecnologias na vida contemporânea, analisando as implicações da relação entre ciência e ética; reconhecer e explicar como funcionam as variáveis (estado de agregação, temperatura, pressão, concentração) que podem modificar a velocidade de uma transformação química.

Os alunos foram levados até o Departamento de Química da UFSCar para realizar os experimentos com os equipamentos laboratoriais. A viagem foi custeada pelo próprio departamento. Depois de chegar, a orientadora tratou do que é gastronomia molecular e quais as necessidades para a prática dessa culinária. Além disso, apresentou o histórico dessa ciência a partir dos cientistas renomados na área Nicholas Kurti, Hervé This, Ferran Adriá Acosta, Heston Blumenthal e Harold McGee. A seguir foi apresentado um vídeo do restaurante El Bulli, famoso pelo uso intensivo dessa técnica. Após a demonstração, foram retomados os quesitos de segurança em laboratório. A educadora discutiu quatro técnicas utilizadas nessa área, que são: esferificação, emulsificação, gelificação e solidificação, expondo cada um dos processos por meio da apresentação de slides e de fotos mostrando como eles podem ser amplamente empregados na culinária. Por fim, foram apresentados os custos da compra de materiais para realizar procedimentos moleculares na cozinha, que não foram tão altos como se esperava.

A seguir, a turma foi dividida em quatro equipes e cada uma seria responsável pela realização de uma das atividades. Uma das equipes fez a musse de chocolate apenas utilizando água quente e chocolate derretido, representando as emulsões; a segunda equipe fez as esferas de suco de morango utilizando alginato de sódio e lactato de cálcio; a terceira equipe fez a gelificação utilizando agar-agar, preparando um macarrão de morango; e o último grupo ficou responsável pela solidificação de sorvete utilizando nitrogênio líquido (Figura 4.10).



FIGURA 4.10 Aluna e educadora preparando o sorvete no nitrogênio líquido

Ao final da aula, os alunos responderam às seguintes questões: “O que é gastronomia molecular?” e “Como você poderia utilizar a gastronomia molecular na sua atividade culinária?”

4.3.10 Festival Gastronômico

O Festival Gastronômico aconteceu oito meses após o encerramento do curso, no segundo fim de semana do mês de agosto de 2017. Todos os estudantes que participaram da atividade foram convidados a participar do último momento do curso.

Em uma reunião realizada uma semana antes do festival, os alunos escolheram quais receitas eles gostariam de mostrar para a turma. O objetivo era que os alunos pudessem compartilhar com o restante da escola o que foi trabalhado ao longo desses meses. As receitas escolhidas foram: panqueca umami da aula de sabores e sentidos; sorvete de morango com chantilly e doce nhá-benta, ambos levados por duas das alunas do curso na troca culinária; suspiro de micro-ondas, discutido na aula de cozimento; mousse de chocolate, feito na aula de gastronomia molecular; e, finalmente, bolo com reaproveitamento de alimentos, feito na aula com a nutricionista (Figura 4.11).

Os alunos conseguiram boa parte dos suprimentos que foram utilizados nos preparos a partir de doações da comunidade escolar. Trata-se de um ponto positivo, em que os alunos se envolveram na participação escolar. Na sexta-feira que antecedeu o festival, os alunos preparam quase todos os pratos para o dia

seguinte, enquanto o restante foi preparado no sábado no Projeto Escola da Família. Durante as vendas, com um custo de R\$ 2 por prato, os alunos mostravam para o comprador o prato e explicavam seu processo de manufatura e quais conhecimentos básicos foram utilizados no preparo de cada um deles. O dinheiro arrecadado com as vendas foi doado à APM da escola para ajudar nos gastos de manutenção predial.



FIGURA 4.11 Alunos no Festival Gastronômico

4.4 Habilidades no Currículo do Estado de São Paulo

Com base nessas atividades, foram desenvolvidas habilidades exigidas no Currículo do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2010): Ciências da Natureza e suas Tecnologias para as disciplinas de Biologia, Química e Física do Ensino Médio. A tabela 4.2 apresenta a lista de habilidades que puderam ser discutidas ao longo do desenvolvimento do presente trabalho.

TABELA 4.2 Habilidades que foram discutidas ao longo das vivências

Série	Componente curricular	Habilidades	Aulas
1º ano	Biologia	- Relacionar as atividades econômicas mais importantes no cenário nacional às principais alterações nos ecossistemas brasileiros;	- Fermentação - Alimentação vegana
		- Descrever as relações alimentares que se estabelecem entre os seres vivos que participam de cadeias e teias alimentares;	- Sentidos e sabores
	Química	- Identificar a formação de novas substâncias a partir das evidências macroscópicas (mudanças de cor, desprendimento de gás, mudanças de temperatura, formação de precipitado, emissão de luz etc.);	- Sentidos e sabores - Cozimento e conservação - Gastronomia molecular
		- Reconhecer a ocorrência de transformações químicas no dia a dia e no sistema produtivo;	- Cozimento e conservação - Fermentação - Alimentação saudável e sustentável - Confeitaria
		- Identificar formas de energia envolvidas nas transformações químicas;	- Diferenças entre laboratório e cozinha - Cozimento e conservação - Alimentação vegana - Confeitaria
		- Reconhecer o estado físico dos materiais a partir de suas temperaturas de fusão e de ebulição;	- Sentidos e sabores - Confeitaria
		- Classificar fenômenos que resultem em formação de novas substâncias como transformações químicas;	- Confeitaria - Gastronomia molecular
		- Avaliar e escolher métodos de separação de substâncias (filtração, destilação, decantação etc.) com base nas propriedades dos materiais;	- Diferenças entre laboratório e cozinha
		- Reconhecer a conservação de massa em transformações químicas;	- Confeitaria
		- Reconhecer que nas transformações químicas há proporções fixas entre as massas de reagentes e produtos;	- Gastronomia molecular
		- Representar substâncias usando fórmulas químicas;	- Diferenças entre laboratório e cozinha - Fermentação - Alimentação saudável e sustentável - Confeitaria
- Relacionar as massas moleculares de reagentes e produtos e as massas mensuráveis (gramas, quilogramas, toneladas) dessas substâncias;	- Confeitaria		
2º ano	Biologia	- Reconhecer hábitos de vida que guardam estreita relação com determinados tipos de câncer e indicar as maneiras mais adequadas de prevenção;	- Alimentação saudável e sustentável
		- Analisar os argumentos relativos aos riscos e benefícios da utilização de produtos geneticamente modificados disponíveis no mercado;	- Alimentação saudável e sustentável

2º ano	Física	- Identificar fenômenos, fontes e sistemas que envolvam calor para a escolha de materiais apropriados a diferentes usos e situações;	- Diferenças entre laboratório e cozinha - Cozimento e conservação
		- Propor procedimentos em que sejam realizadas medições de temperatura;	- Diferenças entre laboratório e cozinha
		- Identificar e caracterizar o funcionamento dos diferentes termômetros;	- Diferenças entre laboratório e cozinha
		- Identificar as propriedades térmicas dos materiais nas diferentes formas de controle da temperatura;	- Diferenças entre laboratório e cozinha
		- Identificar a ocorrência da condução, convecção e irradiação em sistemas naturais e tecnológicos;	- Diferenças entre laboratório e cozinha
		- Explicar as propriedades térmicas das substâncias e as diferentes formas de transmissão de calor, com base no modelo cinético das moléculas;	- Cozimento e conservação
		- Analisar a relação entre energia liberada e fonte nutricional dos alimentos;	- Fermentação
		- Identificar e caracterizar a conservação e as transformações de energia em diferentes processos de geração e uso social, e comparar diferentes recursos e opções energéticas;	- Diferenças entre laboratório e cozinha
	Química	- Reconhecer as unidades de concentração expressas em g.L ⁻¹ , porcentagem em massa, em volume e em mol/L;	- Confeitaria - Gastronomia molecular
		- Preparar soluções a partir de informações de massas, quantidade de matéria e volumes e a partir de outras soluções mais concentradas;	- Sentidos e sabores - Gastronomia molecular
- Reconhecer os estados sólido, líquido e gasoso em função das interações eletrostáticas entre átomos, íons e moléculas;		- Sentidos e sabores	
3º ano	Biologia	- Selecionar dietas adequadas a demandas energéticas e faixas etárias predeterminadas;	- Alimentação vegana - Alimentação saudável e sustentável
		- Analisar criticamente a relação homem-meio, em situações concretas, reconhecendo a espécie humana como parte integrante de um processo no qual ela modifica e é modificada pelo ambiente em que vive;	- Alimentação vegana - Alimentação saudável e sustentável - Gastronomia molecular
		- Reconhecer os impactos da intervenção humana na evolução, nos campos da medicina, da agricultura e da farmacologia, e a relação com o aumento da esperança de vida;	- Cozimento e conservação - Fermentação
	Física	- Avaliar e debater os impactos de novas tecnologias na vida contemporânea, analisando as implicações da relação entre ciência e ética;	- Gastronomia molecular
	Química	- Reconhecer e explicar como funcionam as variáveis (estado de agregação, temperatura, pressão, concentração) que podem modificar a velocidade de uma transformação química;	- Gastronomia molecular
		- Utilizar valores da escala de pH para classificar soluções aquosas como ácidas, básicas e neutras (a 25 °C);	- Sentidos e sabores
		- Reconhecer que transformações químicas podem ocorrer em mais de uma etapa e identificar a etapa lenta de uma transformação	- Diferenças entre laboratório e cozinha - Cozimento e

		química como a determinante da velocidade com que ela ocorre;	conservação
		- Analisar e classificar fórmulas estruturais de compostos orgânicos quanto a algumas funções.	- Sentidos e sabores

4.5 Observação sistemática

Por meio do registro de comportamentos dos sujeitos envolvidos na situação, a observação sistemática possibilita que o pesquisador se aproxime de seu informante, obtendo elementos necessários a uma compreensão geral da dinâmica e interação entre alunos no momento em que ocorre a vivência. A técnica de observação a ser utilizada é o registro cursivo, ou seja, registram-se os comportamentos motores e verbais na sequência em que ocorrem, apresentando, dessa forma, uma imagem real dos fatos. Para isso, foram feitas anotações sobre os acontecimentos, comportamentos, gestos ou palavras, interação entre os participantes (LAVILLE & DIONNE, 2008; DANNA & MATTOS, 2006). Levou-se em consideração a interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados, conforme o referencial teórico utilizado neste trabalho. O processo dos acontecimentos foi enfatizado, levando-se em conta os procedimentos e as interações cotidianas (LUDKE & ANDRÉ, 1988).

Foram escolhidos quatro alunos para análise qualitativa da alfabetização científica durante o curso. O critério de seleção foi o percentual de presença igual ou superior a 70%. Essa escolha se justifica pela quantidade de material disponível para análise em virtude da participação em quase todas as vivências oferecidas.

4.6 Categorização

A categorização ordena os dados que foram coletados. Após os registros das práticas, foram observadas categorias classificatórias das respostas obtidas pelos alunos nos questionários oferecidos em cada aula, de acordo com as suas similaridades. Segundo Miller (1998), o nível de alfabetização científica pode ser classificado em três níveis: 1) construção de vocabulário de base científica suficiente para ler notícias em revistas e jornais; 2) entendimento do processo ou da

natureza de questões científicas; 3) algum nível de compreensão do impacto individual e coletivo da ciência e tecnologia.

4.7 Entrevista semiestruturada

A entrevista semiestruturada, segundo Laville e Dionne (2008), é composta por uma série de perguntas abertas, feitas verbalmente em uma ordem prevista, em que o entrevistador pode acrescentar perguntas de esclarecimento. Neste caso, foram elaboradas questões inerentes ao conjunto teoria-prática das aulas, focando no desenvolvimento dos recursos utilizados nas vivências e suas conexões, com possível ampliação e consolidação do entendimento sobre o assunto.

A entrevista semiestruturada foi composta por perguntas referentes à transformação social e científica que ocorreu nas aulas:

Quais foram suas sensações ao longo do curso?

Essas sensações eram o que você esperava?

Qual a relação entre culinária e Ciência?

O que mudou na sua vida depois que você fez o curso?

Comparando com o que você tem na escola, quais as diferenças entre o curso Ciência Gourmet e as aulas que você tem diariamente?

Está sendo boa a experiência de cozinhar em casa?

A ciência está em todo lugar. Você concorda?

O que é ciência para você?

Como diferenciar um químico de um cozinheiro?

Um cientista cria como um cozinheiro?

Como você avalia sua participação neste curso?

Você tem alguma sugestão ou crítica sobre o curso?

5 Resultados e discussões

5.1 Inscrições

Foram recebidas 48 inscrições ao longo de duas semanas. Foram analisados os dados sobre o gênero do participante, série em que estuda e motivação em fazer o curso.

5.1.1 Número de inscritos

A divulgação foi realizada para 247 alunos em dois dias. Desse total, 48 alunos foram inscritos, representando quase 20% do número de alunos no Ensino Médio. Percebe-se que a divulgação foi eficaz e despertou o interesse pelo curso. Analisaram-se, também, os alunos inscritos por período, mas não se notou diferença significativa: 27 inscrições foram realizadas pelos alunos do noturno, o que representa 56% das inscrições, e 21 inscrições foram realizadas pelos estudantes do matutino, o que representa 44% das inscrições.

5.1.2 Gênero

Os dados do gráfico 5.1 apontam o número de inscritos em segundo o gênero cadastrado na base de dados na escola.

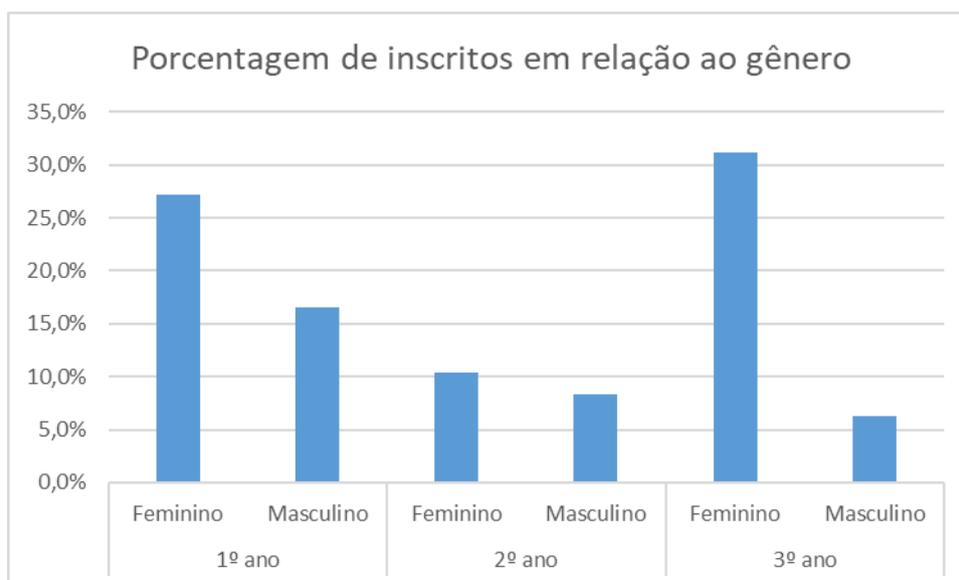


FIGURA 5.1 Percentual de inscrições por gênero.

Os dados apresentam interesse maior das mulheres pelas áreas científicas. Segundo dados apresentados por Leta (2003), as mulheres sempre

apresentaram uma participação menor nas áreas científicas do que os homens, entretanto, o interesse por essas áreas vem aumentando, visto que o número de pedidos de bolsas de pesquisas no CNPq tem se mostrado crescente desde 2002. Os dados apontam que as inscrições de grande parte do público feminino podem estar associadas ao pensamento local que a atividade culinária é comum às mulheres, apesar da diferença ser menor nas turmas do 1º e 2º anos. O contexto em que a escola está inserida colabora para essa visão arbitrária com relação a presença do homem na cozinha.

Percebe-se que houve um grande interesse dos alunos do 1º e 3º ano do Ensino Médio. É importante salientar que, nesta escola, havia três salas de 1º e 3º anos e quatro salas de 2º ano, tendo este ano um número maior de matriculados. Apesar de a prática docente mostrar que os estudantes mostram desinteresse maior pelo ambiente escolar quanto maior for o nível em que se encontra no ensino regular, os dados mostram que, tanto no início quanto no fim do Ensino Médio, o nível de interesse se mantém.

5.1.4 Motivação em fazer o curso

O gráfico 5.2 mostra a categorização feita a partir das respostas dos alunos na questão: Por que gostaria de fazer o curso Ciência Gourmet?

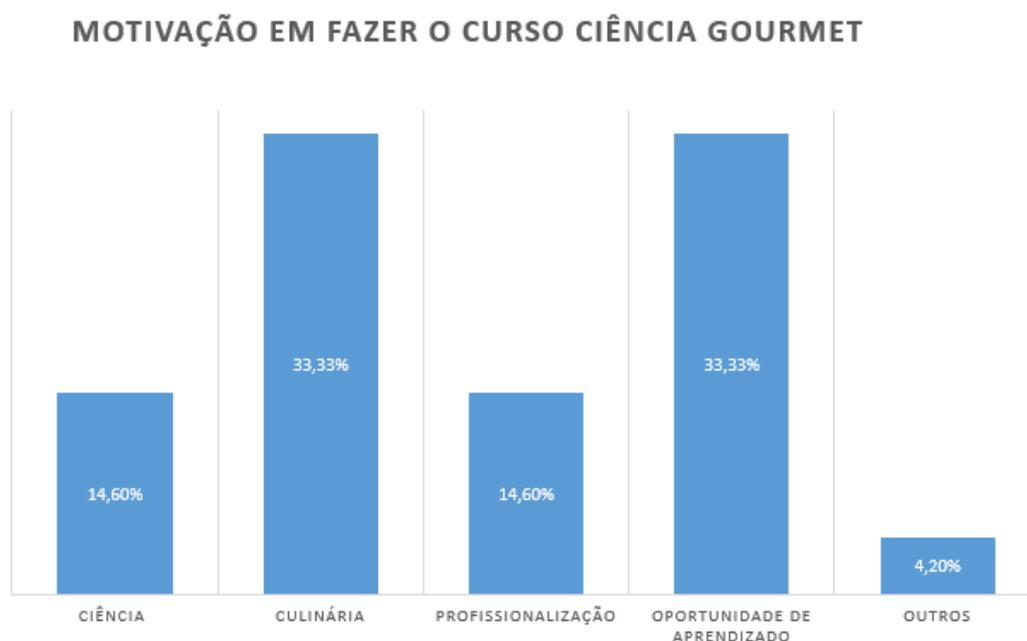


FIGURA 5.2 Percentual de interesse em realizar o curso

Dentre as respostas obtidas, seguem algumas respostas dadas pelos alunos, mostrando que eles estão motivados ao aprendizado e abertos a novas fontes de conhecimento.

Porque ciências é muito legal e ainda fazer experiências, seria muito legal, e eu ainda aprenderia a cozinhar, coisa que eu não sei.

Porque eu gosto de cozinhar e experimentar coisas novas e aprender coisas novas, e eu queria ter um conhecimento a mais sobre essa especialidade.

Eu amo mexer com alimentos, doces etc, e quero aprender as diferenças dos alimentos, quais são os ingredientes necessários, quero mais para frente abrir uma mini-empresa, mas para isso acontecer, preciso saber o que é realmente certo ou errado na gastronomia.

Para aperfeiçoar e aprender mais sobre esse mundo da ciência.

Porque no momento estou sem emprego, e seria bom pra mim aprender algo novo, algo que eu posso me interessar, pois eu gosto de mexer com cozinha.

Pra minha mãe não esfregar na cara que só cozinho ovo e gosto muito de comida.

Com base nas respostas é possível perceber que o jovem passa por um momento de difícil decisão sobre seu futuro, buscando formas de inserção no mercado de trabalho. Santos (2005) relata em seu artigo as crises de identidade vivenciadas pelo adolescente e seus familiares, pois trata-se de questionamentos sobre uma profissão segura e financeiramente segura contraditoriamente com atividades que o atraem, porém, não geram a remuneração desejada. Os alunos que

optaram por oportunidade de aprendizado e profissionalização provavelmente encontram-se nesse dilema e puderam encontrar neste curso um direcionamento de carreira.

5.2 Assiduidade

Foi registrada a assiduidade dos alunos nas aulas. Todos os inscritos foram convidados a participar das vivências que ocorreram entre 29/09 e 30/11. No gráfico 5.4 pode-se perceber o índice de evasão no decorrer do curso:

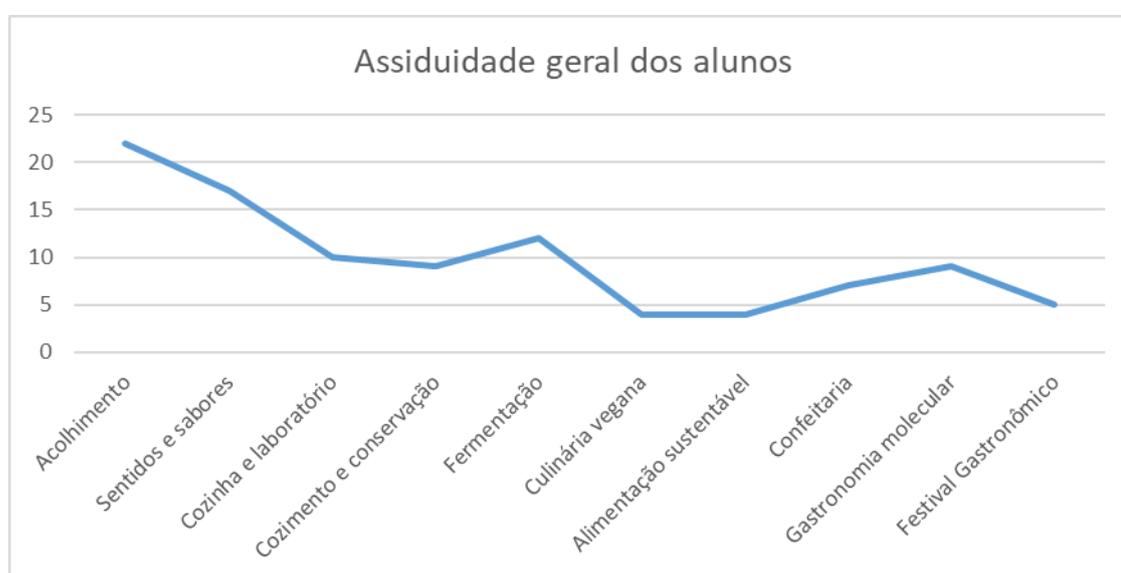


FIGURA 5.3 Número de alunos por vivência no curso oferecido

Os alunos que desistiram foram consultados sobre a desistência, e a grande maioria informou que teve de deixar o curso por outros compromissos no horário das vivências ou por ter ingressado no mercado de trabalho. Tendo em vista que 54% dos jovens nessa faixa etária (entre os 14 e 18 anos) estão ingressando no mercado do trabalho, é de se esperar que haja uma redução na frequência dos alunos. Dentre os alunos desistentes, nenhum informou que não gostou da proposta do curso.

5.3 Acompanhamento da aluna A

Dos alunos que terminaram o curso, foram elencados os que tinham um percentual de frequência maior, e suas respostas foram acompanhadas para analisar a AC desses estudantes. Apesar da participação baixa dos alunos durante a aula, geralmente por timidez, esta aluna foi uma das que mais participaram ao longo de todas as vivências.

5.3.1 Questionário

Esta aluna teve 80% de frequência e seu interesse na inscrição dizia:

Porque gosto de cozinhar, quero ter a oportunidade de ter novos conhecimentos na cozinha.

Percebe-se que a aluna tem uma afinidade com a culinária e gostaria de desenvolver essas habilidades. Halmont (2016) diz que o entendimento das propriedades físico-químicas da cozinha auxilia na produção de pratos melhores.

Para a pergunta referente à aula Sentidos e sabores “Como a química pode contribuir para deixar seus pratos mais saborosos?”, a aluna respondeu:

A química pode ajudar através dos átomos e os íons, porque uma comida não teria sabor se não tivéssemos as moléculas que dão o sabor da comida e as moléculas da língua também.

A aluna compreendeu que a interação entre as papilas gustativas e as moléculas dos alimentos dão as características que nos fazem gostar ou não dos alimentos. Ela poderia ter inferido sobre o sistema olfativo, com a percepção de moléculas voláteis. Contudo, isso não fica evidente no discurso da aluna.

Quando perguntada sobre as diferenças e semelhanças de um laboratório com uma cozinha, a aluna respondeu:

Alguns equipamentos como uma pia, para lavar as mãos, os produtos, o vestuário são luvas, máscaras e etc. Os produtos

para fazer as misturas, o espaço são pequenos lugares separados para cada pessoa, e esses espaços tem o que eles vão precisar na cozinha por exemplo o forno.

A ficha escrita pela aluna não mostra coerência entre o que foi perguntado e a resposta e demonstra falta de organização das ideias de forma escrita. Contudo, é possível compreender que a aluna reconhece as semelhanças de alguns equipamentos de proteção individual (EPIs) como luvas, máscara, bem como espaços pequenos separados por pessoa, tanto em uma cozinha grande como em um laboratório é possível observar as bancadas de trabalho separadas para que cada pessoa trabalhe com seus equipamentos.

Sobre a aula do cozimento e conservação dos alimentos: “Como você faria para conservá-los?” “Quais fatores influenciaram sua resposta?” A aluna respondeu:

Poderia colocar sal, ou até mesmo enterrar os alimentos, conservar com vinagre.

A aluna parece entender outras formas de conservar os alimentos, mas não determina os fatores que influenciaram sua resposta, o que pode indicar que a estudante não compreendeu a função do sal e dos ácidos na conservação dos alimentos.

Depois da aula de fermentação, a aluna foi questionada sobre quais as condições para que a fermentação aconteça de modo desejável em uma receita. A resposta foi:

A fermentação para ocorrer de modo desejável tem que esperar um tempo para o descanso da massa; porque não da tempo dos lactobacilos presentes se desenvolver se assar na mesma hora.

Apesar de a aluna ter entendido os princípios da fermentação biológica, ela se confundiu com a fermentação láctica realizada pelas bactérias, uma vez que quando ela cita “*descanso da massa*” se refere à massa de pão, que foi amplamente

discutida com a turma. Contudo, no discurso da aluna é claro o entendimento de que o tempo é um fator determinante para a proliferação dos fungos. Faltou a aluna inferir sobre a temperatura que influencia no metabolismo dos fungos, embora os pães artesanais não precisem ser submetidos à alta temperatura, pois o ideal é que a fermentação seja lenta para que o sabor do pão seja intensificado. Sob esse ponto de vista, apenas o tempo é ideal para o crescimento da massa.

Sobre a aula de culinária vegana, os alunos foram questionados sobre quais as vantagens e desvantagens da culinária vegana, e a aluna A respondeu:

As vantagens é que utilizando os vegetais a gente pode tirar muitas proteínas dele, como potássio, cálcio e etc e as desvantagens é que se a gente não come eles faltam as proteínas necessárias para o corpo.

Ou seja, é visível que a aluna entendeu que é possível obter vários nutrientes com a alimentação vegana. A estudante também reforça, na segunda parte do seu discurso, que, se não comer todos os vegetais, o indivíduo pode sentir falta de nutrientes. Conclui-se, portanto, que a aluna entende que o veganismo está associado a uma dieta regrada e diversificada a fim de obter uma quantidade satisfatória de substâncias essenciais ao organismo humano.

Na aula seguinte, a pergunta foi: Quais as alternativas para melhorar nossa alimentação de forma econômica e sustentável? A resposta dada pela estudante foi:

A gente pode cozinhar os alimentos com cascas, porém elas tem que ser bem lavadas com um pouco de varex para matar as bactérias. Usando frutas com casca ela tem mais proteínas, cálcio e etc.

Essa aluna teve um bom entendimento dos métodos de segurança para higienizar os alimentos com casca e do fato de que, se o fizer de forma adequada, pode melhorar a qualidade da alimentação, aproveitando uma quantidade maior de nutrientes e reduzindo a produção de lixo.

Na aula sobre confeitaria, o questionamento levantado foi: Qual a importância da matemática na confeitaria? Obteve-se a seguinte resposta:

A matemática é importante porque na confeitaria pesa as gramas dos ingredientes, e se passar daquelas gramas o prato desanda.

Está implícito no discurso da aluna que ela compreendeu a importância de padronizar as medidas do sistema internacional para reduzir erros quantitativos, tanto em um prato de confeitaria. Durante a aula foram abordadas medidas relativas, como a quantidade de xícaras, copos e colheres, e explicou-se que a variação das medidas desses itens (não há uma padronização pela indústria nesse sentido) pode fazer com que o prato não saia igual sempre, o que torna importante o uso de ferramentas de precisão para que o gosto seja sempre o mesmo.

Após a vivência de gastronomia molecular, foram feitas duas perguntas sobre o que foi trabalhado na aula. A primeira pergunta foi “O que é gastronomia molecular?” cuja resposta obtida foi:

Gastronomia molecular é a junção da culinária com a Química, nisso podemos saber sobre os sabores das comidas envolvendo com a Química (das moléculas) etc.

A segunda questão era: Como você poderia utilizar em sua atividade culinária? A resposta foi:

A gastronomia molecular na culinária é importante, porque sabemos os átomos que existem ingredientes e etc.

Com relação à primeira questão, a estudante compreendeu que a gastronomia molecular é uma ciência que ajuda a compreender e melhorar os processos culinários, tornando os pratos mais saborosos a partir de suas propriedades físico-químicas. Em relação à segunda questão, percebe-se que a

aluna não entendeu o questionamento, respondendo algo semelhante à primeira questão.

5.3.2 Entrevista semiestruturada

O quadro 5.1 mostra as respostas obtidas pela aluna A durante a entrevista semiestruturada.

TABELA 5.1 Respostas da entrevista semiestruturada da aluna A

Questão	Resposta
Quais foram suas sensações ao longo do curso?	<i>Gostei, aprendi mais sobre a química na comida.</i>
Essas sensações eram o que você esperava?	<i>Não, era o que eu esperava. Eu consegui aquilo que eu queria.</i>
Qual a relação entre culinária e Ciência?	<i>Tudo, num sal tem ciência. Porque tem os átomos, tudo tem a Ciência.</i>
O que mudou na sua vida depois que você fez o curso?	<i>Pode usar as gramas, não precisa ser o número de latas. Porque a gente fez na balança. Igual o bolo que a gente fez, precisou ser a quantia certa.</i>
Comparando com o que você tem na escola, quais as diferenças entre o curso Ciência Gourmet e as aulas que você tem diariamente?	<i>Ficar trancado numa sala de aula por menos tempo, foi mais cansativo do que aqui, A gente tava dentro da sala, mas a gente tava aprendendo as coisas novas, pondo em prática, e lá não é assim, é bem raro o professor levar para o laboratório de química.</i>
Está sendo boa a experiência de cozinhar em casa?	<i>Eu estou medindo mais as coisas, quebrando o ovo antes de colocar na massa. Eu sempre cozinhei em casa. Eu invento, o que eu achar de erva eu coloco.</i>
A ciência está em	<i>Eu acho que sim, até no ar tem ciência, tem tudo. Ciência e</i>

todo lugar. Você concorda?	<i>química. Na temperatura do ar, tem em tudo.</i>
Como diferenciar um químico de um cozinheiro?	<i>De igual precisa usar luvas, na química os cientista precisa usar um aparelho para não pegar negócio tóxico. Na cozinha também tem, a pia, o avental.</i>
Um cientista cria como um cozinheiro?	<i>Começa fazendo pelo que você já sabe e vai experimentando pra ver se tá bom de sal e açúcar e vai colocando as coisas.</i>
Como você avalia sua participação nesse curso?	<i>Eu também acho que participei, eu prestei atenção nas aulas, foi bom minha participação.</i>
Você tem alguma sugestão ou crítica sobre o curso?	<i>Eu achei que vocês foram uns bons professores, eu acho que para alunos pequenos ia gostar de aprender um pouco, porque a gente que é grande, já sabe cozinhar, para eles que não sabe.</i>

Com base nos questionamentos levantados durante a entrevista, fica claro que a aluna foi motivada ao longo do curso, uma vez que seus interesses – apresentados na questão de interesse quando o curso foi ofertado – foram contemplados. A aluna consegue perceber que a Ciência está em todo lugar e pode ser estudada sempre, inclusive pela tentativa de pensar cientificamente e estudar as unidades de medida na culinária. Evidencia-se, mais uma vez, o que foi comprovado no questionário da aluna: dominar a matemática é fundamental para o sucesso das receitas, principalmente quando envolvem medidas.

A aluna também reclamou das aulas tradicionais em relação às vivências oferecidas, uma vez que eles ficaram menos tempo na sala de aula e aprendiam assuntos novos o tempo todo, sobretudo nas vivências práticas. A estudante também percebe que o método científico também é aplicado na culinária: o fato de o cozinheiro conhecer os ingredientes, saber quais deles se destacam quando misturados com outros e criar novas receitas são os pilares do conhecimento científico.

Quando é analisada a aplicação do que foi aprendido nas aulas, a aluna destaca que está cozinhando mais e incrementando suas receitas com o que

foi passado. Isso é um ponto muito importante, pois reflete uma mudança de cultura e postura frente ao que se via antes. O fato de a aluna ter criado uma relação estreita entre uma cozinha e um laboratório permite inferir que ela trouxe a ciência para mais perto dela e não está dentro de uma sala fechada cheio de estereótipos, o que permite que a aluna se sinta capaz de cursar uma faculdade nas áreas das ciências exatas ou biológicas.

Segundo os níveis de alfabetização científica propostos por Miller (1988), essa aluna possui bons níveis de compreensão do impacto individual e coletivo da ciência e tecnologia. Pode-se considerar que ela foi capaz de ser alfabetizada cientificamente, no nível máximo de alfabetização conforme o referencial, pois percebe-se uma mudança de postura frente às atitudes tomadas em sua vida e compreensão da Ciência como parte essencial para o crescimento pessoal e transformação do ambiente em que a aluna vive.

5.4 Acompanhamento do aluno B

Ao participar do processo de inscrição, o aluno B respondeu que gostaria de fazer o curso:

Porque no momento estou sem emprego, e seria bom pra mim aprender algo novo, algo que eu posso me interessar, pôs eu gosto de mecher com cozinha.

Este aluno teve 70% de presença nas vivências.

5.4.1 Questionário

Na aula de Sentidos e sabores, foi perguntado como a química pode contribuir para deixar seus pratos mais saborosos. O aluno respondeu:

A química pode contribuir com os experimentos, com a ajuda para fazer os temperos, até mesmo na beleza do prato, ajudando a mudar certas cores para deixar o prato mais bonito.

Com base na resposta apresentada, o aluno compreendeu que a química é responsável pelo sabor e pelas cores nos alimentos. Essa resposta

evidencia o início do processo de alfabetização científica, com análise de situações simples em que a ciência está inserida.

O aluno passou quase um mês sem participar das vivências por motivos de trabalho. Quando retornou, assistiu à aula de culinária vegana, respondendo à questão: Quais são as vantagens e desvantagens da culinária vegana? O aluno dissertou:

A vantagem é que se você seguir certinho a culinária vegetariana, você tem uma refeição saudável, porém não é tudo que vai ter certos nutrientes, lactose etc, e isso é uma das desvantagens.

Assim como a aluna A, o aluno B ressaltou que é possível ter uma alimentação saudável, porém faz uma referência a um comentário do palestrante sobre a ausência de duas vitaminas. Ou seja, o aluno concorda que é possível ter uma alimentação saudável, mas não acredita que seja totalmente eficaz. Nesse caso, o aluno parece não ter compreendido as características do veganismo e que tudo pode ser substituído com pouquíssimas exceções, confundindo a alimentação vegana com a vegetariana.

Na aula sobre reaproveitamento de alimentos, o aluno foi questionado sobre quais são as alternativas para melhorar nossa alimentação de forma econômica e sustentável. O aluno respondeu:

É ficar de olho nos alimentos na hora de compra, saber cozinhar com o que tem por perto, tipo legumes, verduras e etc.

Com base na resposta do estudante, fica claro que o aluno não compreendeu que o princípio da aula é utilizar partes dos alimentos que não usamos comumente. Orientações sobre como escolher os produtos na feira foram passadas, mas também sobre o desperdício que se dá pela escolha excessiva de frutas muito bonitas, sem nenhuma parte amassada.

A aula seguinte tratava de Confeitaria, e a pergunta destinada ao aluno foi: Qual a importância da matemática para a confeitaria? O aluno respondeu:

É você saber o peso, saber contar a quantidade que vai no ingrediente.

Novamente, percebe-se uma resposta simplista e sem aprofundamento em relação tudo o que foi trabalhado na aula. Nessa questão, o aluno deveria ter analisado a capacidade de padronizar as medidas. Existe uma intenção nessa resposta, mas ela não é clara e não há argumentação que sustente essa intenção.

Na aula sobre Gastronomia molecular, foram feitas duas questões. A primeira questão era: O que é gastronomia molecular? A resposta foi:

É o que estuda a fundo a molécula para as comidas é tal.

A segunda questão: Como você poderia utilizar em sua atividade culinária? O aluno respondeu:

Em tudo, nas festas de família, e um jantar com os amigos e muito mais.

Nas duas questões o aluno compreende que a gastronomia molecular estuda as moléculas, retomando inclusive a questão respondida na aula de sentidos e sabores, e na segunda questão, mostra a aplicabilidade em várias ocasiões, mas sem aprofundamento. A visão da possibilidade do uso da gastronomia molecular em todos os momentos configura ampla compreensão de sua presença em todos os lugares, complementando o conceito de ciência.

No dia da troca culinária, o aluno B levou uma palha italiana e disse:

Eu fiz a palha italiana porque toda quinta tem a troca, onde os alunos têm que levar as coisas que faz em casa pros outros poder experimentar, e eu nunca tinha cozinhado, ai minha mãe deu uma ideia de fazer uma... deu a ideia de fazer a palha e

era algo fácil, foi onde eu tentei fazer ficou mais uma torta do que uma palha, mas esse é o motivo de eu ter feito.

Um dos objetivos do curso é estimular o contato com a cozinha e, especialmente, utilizar os conceitos científicos para melhorar o contato com a culinária. Percebe-se que o aluno teve sua primeira experiência estimulado pelo curso e, portanto, houve um estímulo positivo. Não se trata necessariamente de alfabetização científica, na qual se espera que, em contato com a culinária, o aluno possa utilizar o que aprendeu no curso em suas novas experiências.

Um fator que pode ter direcionado as respostas que não mostram a alfabetização científica é o índice de frequência do aluno. Um aluno com 70% de participação perdeu uma série de conceitos que poderiam ter influenciado suas respostas e seu aprendizado.

5.4.2 Entrevista semiestruturada

A tabela 5.2 mostra as respostas obtidas pelo aluno B durante a entrevista semiestruturada.

TABELA 5.2 Respostas da entrevista semiestruturada do aluno B

Questão	Resposta
Quais foram suas sensações ao longo do curso?	<i>Ah cara, foi uma sensação legal para caramba, porque primeiro que nós tava tudo em grupo, o que era legal já, e que eu tava aprendendo coisa que eu nunca tive curiosidade. Curiosidade eu já tive, mas coragem, de aprender cozinhar, essas dicas que eles davam. Uma sensação muito boa, tanto que agora eu ajudo minha mãe. Mas bem raro, mas ajudo.</i>
Essas sensações eram o que você esperava?	<i>Era sim, o que eu tava esperando já. Antes de vocês oferecer esse curso e tals eu já tinha comentado com a minha mãe que eu gosto de estar na cozinha, então eu falei, posso ser um chef um dia, aí surgiu a oportunidade, e pensei, quem sabe eu já aprendo um pouco aqui, depois eu só aperfeiçoo e seguir carreira.</i>

O que mudou na sua vida depois que você fez o curso?	<i>Que eu aprendi a cozinhar.</i>
Comparando com o que você tem na escola, quais as diferenças entre o curso Ciência Gourmet e as aulas que você tem diariamente?	<i>Tirando a parte da prática que talvez não tenha e tals. A gente escrevia um pouco, só isso. A diferença era essa, era teórico e prático e mais interessava. Eu vejo isso como bom, porque na hora de escrever eu sou mau pra caramba, eu sou horrível, mas na prática eu sou melhor.</i>
Está sendo boa a experiência de cozinhar em casa?	<i>Esses dias eu fiz arroz, cara. Só esqueci de colocar o sal, o arroz estava bonitinho, só esqueci o sal.</i>
A ciência está em todo lugar. Você concorda?	<i>Concordo. Então, como explicar, deixa eu ver. Tudo precisa de Ciência, criar, fazer, pode ser mínimo tem um pouquinho de Ciência. Só não sei explicar o que é, mas eu sei que tem.</i>
O que é ciência para você?	<i>Deixa eu ver, ó, não sei, como eu posso dizer o que é ciência, sei lá. Não consigo expressar o que é Ciência. Na minha cabeça vem coisa de química, mistura quando eu penso em Ciência, higiene também.</i>
Como diferenciar um químico de um cozinheiro?	<i>Talvez, diferenciar. Eu ia falar das vestimentas e tals, mas muitas vezes são parecidas. O lugar e o local que eles trabalham acho que é o que mais tem de diferente, acho que é isso.</i>
Um cientista cria como um cozinheiro?	<i>Sim, tenho certeza. Primeiro a curiosidade, surge a curiosidade, o cara vai testando, fazendo essa coisa fica boa, se não ficar descarta, se ficar aproveita.</i>
Como você avalia sua participação nesse curso?	<i>Eu acho que foi mais ou menos, pra ser sincero. Nas partes que você mandava eu escrever, eu nem sei o que eu escrevia e eu falei algumas vezes, e eu acho que poderia ter feito mais esforço para vir, foi média.</i>

Analisando as respostas, é possível reiterar as conclusões anteriores. O aluno apresentou respostas superficiais, informando apenas que se sentiu estimulado a cozinhar mais e estreitar os laços familiares. Ou seja, os conceitos atitudinais foram desenvolvidos no estudante, e espera-se que ele consiga desenvolver alguns conceitos importantes que foram discutidos durante sua prática. Segundo Zabala (1998), os conteúdos atitudinais se agrupam em valores, atitudes e normas, configurados por componentes cognitivos, afetivos e conceituais. Conforme a metodologia de categorização dos resultados, o aluno B foi capaz de entender os processos de natureza, classificando-se no nível intermediário segundo a bibliografia adotada.

É notável que, quando o jovem se sente atraído por outras atividades que não sejam as redes sociais e/ou jogos virtuais, isso pode fazer com que ele se torne uma pessoa mais observadora, atenta às questões que estão à sua volta. Uma notícia veiculada recentemente comenta sobre a inserção do vício em jogos eletrônicos no Código Internacional de Doenças (CID) como pauta para discussão (Portal G1, 2018). A área em que se encontra a escola afeta diretamente a vida dos moradores, em especial do jovem que está sem emprego, desocupado, vulnerável a ser atraído pelo universo das drogas, violência e prostituição. A gastronomia pode ajudar as pessoas, oferecendo a elas uma atividade prazerosa e que se relacione com o meio em que vivem.

5.5 Acompanhamento da aluna C

Ao participar do processo de seleção, a aluna sentia interesse em fazer o curso:

Para me aperfeiçoar no mercado de trabalho, e aprender uma alimentação saudável.

A resposta revela que a aluna tem o objetivo de trabalhar com a gastronomia e melhorar seus hábitos alimentares. Somente quando domina uma educação científica, é que o indivíduo tem a capacidade de analisar seu cardápio, os rótulos de embalagens e a origem dos produtos que coloca na mesa.

A aluna C teve 80% de frequência nas vivências. O que pode ser observado ao longo de toda a trajetória desse aluno é sua participação ativa em

todas as aulas, colaborando para a produção das receitas, opinando sobre o que ela entendia de culinária e, assim, confrontando a educadora em uma discussão muito produtiva.

5.5.1 Questionário

A aluna começou a participação nas vivências quase um mês após o início, alegando motivos de trabalho. A primeira pesquisa que a aluna respondeu foi sobre cozimento e conservação dos alimentos, onde havia a pergunta: Se você não tivesse uma geladeira para guardar seus alimentos, como você faria para conservá-los? Quais fatores influenciaram sua resposta? A aluna discursou:

Fazeria carne de sal, ou colocaria na banha de porco ou defumaria, porque com esses objetivos da para conservar a comida por mais tempo.

A análise feita a partir desse texto foi de que a aluna conseguiu identificar as diversas técnicas de conservar os alimentos, mas não conseguiu refletir sobre os fatores que influenciaram a resposta. Certamente, se essa aluna tivesse um problema com seu refrigerador, ela conseguiria planejar maneiras de reduzir as perdas de produtos mantidos a baixas temperaturas.

Na aula de fermentação, a aluna foi questionada sobre quais são as condições para que a fermentação aconteça de modo desejável em uma receita.? A resposta da aluna foi:

Tempo, calor, etc.

Percebe-se que a aluna foi direta em sua resposta e citou os fatores essenciais para o processo de fermentação: tempo para os fungos se alimentarem e realizarem a fermentação anaeróbica; e calor para acelerar as reações químicas.

A próxima vivência de que a aluna participou foi sobre a culinária vegana, na qual se perguntou quais as vantagens e desvantagens da culinária vegana. A aluna respondeu:

As vantagens é que a alimentação vegana é a saúde se for utilizada de modo adequado, a desvantagem é que algumas pessoas não se adaptam e podem ficar doentes.

Percebe-se claramente que a aluna compreendeu os princípios da alimentação vegana que, além de ser saudável, abarca praticamente todos os nutrientes necessários ao ser humano. Entendeu, também, que algumas pessoas que não passam pelo processo de adaptação podem se sentir mal.

Na aula que se seguiu, o tema era reaproveitamento de alimentos e perguntou-se: Quais alternativas para melhorar nossa alimentação de forma econômica e sustentável? A aluna descreveu:

Aproveitando todos os talos e outras coisas como casca sementes para economizar e tornar mais sustentável.

O reaproveitamento de alimentos reduz a quantidade de lixo e traz benefícios em relação à economia e à saúde. Portanto, essa aluna conseguiu atingir os objetivos propostos na aula de reconhecer outras partes dos alimentos *in natura* que não são utilizados e de entender como a utilização dessas partes podem trazer benefícios ao ambiente e ao indivíduo.

Na aula de Confeitaria, foi perguntado à aluna qual a importância da matemática na confeitaria. Ela respondeu:

A importância da matemática é que colocamos coisa a mais ou a menos desanda a receita ou não dão certo.

A matemática tem fundamental importância nas medidas. A aluna atingiu os objetivos parcialmente, podendo ter sido específica nas respostas. Durante a aula, a aluna fez um comentário:

É hoje que eu peço pra minha mãe comprar uma balança.

Por essa fala, compreende-se que a aluna pretende introjetar a padronização de medidas em seu cotidiano, o que mostra um avanço nas atitudes da aluna e o reconhecimento da importância de levar o conhecimento aprendido no curso para sua prática diária.

Na última vivência sobre Gastronomia molecular, que aconteceu em um dos laboratórios da UFSCar, quando perguntada sobre o que é gastronomia molecular, a aluna respondeu:

É o que estuda as moléculas da comida para não desandar.

Na segunda pergunta da mesma aula (Como você poderia utilizar em sua atividade culinária?), a aluna completa:

Em todos os momentos da nossa vida festa de família etc...

Percebe-se nessas últimas respostas, mesmo que genéricas e não tão direcionadas, que a aluna teve compreensão da gastronomia molecular. Conhecer os processos da gastronomia molecular pode melhorar a vida de quem faz uso dela, poupando recursos e melhorando os procedimentos. O conhecimento dessa ciência mostra que a aluna foi alfabetizada cientificamente.

5.5.2 Entrevista semiestruturada

A tabela 5.3 mostra as respostas obtidas pela aluna C durante a entrevista semiestruturada.

TABELA 5.3 Respostas da entrevista semiestruturada da aluna C

Questão	Resposta
Quais foram suas sensações ao longo do curso?	<i>Foi muito bom, eu aprendi um monte de coisa. Eu fiz o naked cake, o bolo preguiça e fiz o suco, aquele que fez junto com o bolo preguiça.</i>
Essas sensações eram o que você esperava?	<i>Era sim. Agora a gente já está mudando a alimentação em casa.</i>

Qual a relação entre culinária e Ciência?	<i>Porque tudo na Ciência envolve a culinária. Se você errar alguma coisa, vai desandar a receita, tem que ser a quantidade certa.</i>
O que mudou na sua vida depois que você fez o curso?	<i>Mudou a alimentação. A gente está fazendo mais as coisas.</i>
Comparando com o que você tem na escola, quais as diferenças entre o curso Ciência Gourmet e as aulas que você tem diariamente?	<i>A vantagem foi que a gente fica menos estressado. Os professor me estressa. Porque eu descontava fazendo as receita, batendo alguma coisa, e chegava na escola mais aliviada. Eu acho diferente, aula normal a gente só faz caderno. Lá a gente aprende na teoria e na prática.</i>
Está sendo boa a experiência de cozinhar em casa?	<i>Eu cozinho sozinha, e faço comida antes de ir trabalhar. Em vez de pôr óleo eu uso azeite, uma manteiga que não seja industrializada, em vez de comprar uma lasanha pronta, agora eu faço. Porque tem muita coisa que prejudica a saúde, então eu faço. Vou comprar a balança na sexta-feira, estamos improvisando lá, usando uns potinhos para balancear, fiz o naked em casa que precisa pesar até o ovo e deu certo.</i>
A ciência está em todo lugar. Você concorda?	<i>Concordo. Porque tudo que a gente faz tem uma ciência, o remédio que a gente toma, a comida que a gente faz, o negócio de cabelo, até na água se for ver tem ciência.</i>
O que é ciência para você?	<i>Tudo, tudo envolve Ciência, tudo é Ciência. Eu só não acredito em muita coisa, como a teoria da Terra. Pra mim tem em tudo, menos isso.</i>
Como diferenciar um químico de um cozinheiro?	<i>O cozinheiro passa mais tempo na cozinha na prática, o cientista passa mais na teoria. O cozinheiro estuda, mas estuda menos que um químico.</i>
Um cientista cria como um cozinheiro?	<i>Não sei, porque é uma coisa muito difícil. O cozinheiro estuda primeiro para ver se vai dar certo, estuda a</i>

	<i>quantidade.</i>
Como você avalia sua participação nesse curso?	<i>Mais ou menos, porque eu faltava. Faltei quatro vezes.</i>
Você tem alguma sugestão ou crítica sobre o curso?	<i>Pra mim foi tudo bom, queria fazer de novo.</i>

O discurso da aluna C traz muitas informações importantes sobre o curso que foi oferecido em relação à alfabetização científica. Inicialmente, percebe-se que a aluna já mudou a alimentação em casa a partir de uma das vivências e consegue compreender cientificamente as razões de ter uma alimentação balanceada, inclusive refazendo algumas receitas apresentadas durante o módulo. A aluna também fez uma inferência sobre a importância da padronização das receitas quanto às quantidades de ingredientes, improvisando uma balança para poder medir com precisão os alimentos. A estudante busca seguir uma metodologia baseada nos princípios científicos.

Quando perguntada sobre as diferenças entre as aulas dos componentes obrigatórios e das vivências oferecidas, a aluna discute que o fato de ficar sentada em sala copiando matéria na lousa a deixava estressada, e ajudar no preparo das receitas do curso ofereceu um certo alívio, que está relacionado com a sensação de prazer em se fazer o que gosta.

Na pergunta sobre a Ciência presente no cotidiano, a aluna se refere a uma teoria de surgimento da Terra, provavelmente ligada à origem do Universo e à evolução das espécies. Contudo, esse não era o foco da pesquisa, o que indica que a aluna necessita de mais atenção ao entender como são produzidas teorias científicas.

Em outra questão, a aluna diz que não há muitas diferenças entre o cozinheiro e o químico, apenas que o químico estuda mais, o que pode ser entendido como uma resposta relativa ao grau de aprofundamento desejado pelo cozinheiro ou químico. No dia em que essa vivência foi ministrada, a estudante não estava presente.

A aluna sentiu que sua participação foi baixa devido às faltas e que faria novamente o curso, provavelmente buscando retomar o que não aprendeu nos dias em que faltou e reforçar o que foi aprendido. Mesmo tendo se formado em 2016, a aluna retornou à escola para participar do Festival Gastronômico, o que mostra que o curso foi realmente significativo. Essa estudante, em especial, postou diversas fotos nos grupos do Facebook e Whatsapp sobre os pratos que havia feito, revelando aproveitamento das aulas.

Segundo Miller (1998), com base nos três níveis de alfabetização científica, essa aluna demonstra níveis de compreensão do impacto individual e coletivo da ciência e tecnologia, pois percebe a diferença que a ciência pode fazer na sua vida e percebe que o entendimento da ciência ajuda a entender o mundo ao seu redor e a transformar ações para si e para a sociedade (CHASSOT, 2005).

5.6 Acompanhamento da aluna D

A aluna D mostrou interesse em fazer o curso Ciência Gourmet por:

Amor pela culinária e curiosidade pela ciência.

A aluna obteve 60% de presença em todo o curso e, quando perguntada sobre o motivo das ausências, a estudante alegou ausência por motivos pessoais.

5.6.1 Questionário

Na aula de sentidos e sabores, quando se perguntou como a química pode contribuir para deixar seus pratos mais saborosos, a aluna respondeu:

Com os temperos certos e aromas certos para cada tipo de prato deixaria os alimentos mais saborosos.

A resposta indica que a aluno identifica a função dos temperos na modificação do sabor, e que existe uma interação entre as especiarias e os alimentos.

Na vivência seguinte sobre as diferenças e semelhanças do laboratório e cozinha, pontuando algumas características que esses espaços têm em comum, a aluna descreveu:

Na cozinha temos mesas, refrigeradores e fornos que também se tem no laboratório. A roupa e os equipamentos de segurança também são iguais.

Isso mostra que a estudante compreende a proximidade entre o laboratório e cozinha, espaços que são propensos à produção de conhecimento científico.

Sobre os assuntos discutidos na aula de cozimento e conservação dos alimentos, a aluna foi questionada com a seguinte pergunta: “Se não tivesse geladeira para guardar seus alimentos, como você faria para conservá-los? Quais fatores influenciaram sua resposta?” A estudante respondeu:

Usaria sal, porque ele absorve a água e não deixaria o alimento estragar ou faria covas na terra, pois ela ficaria fresca e demoraria demais para estragar.

A aluna D mostrou compreensão sobre a atuação da salga na conservação de alimentos, desidratando o alimento.

Na aula com o tema Confeitaria, foi perguntado: Qual a importância da matemática na confeitaria? A aluna dissertou:

Para saber as medidas certas para cada coisa.

Assim como apresentado por outros alunos, percebe-se uma explicação simplista sem muitos detalhes, com inferências de forma superficial, e que poderia ter tido aprofundamento dentro de tudo o que foi discutido durante a vivência.

No último questionário respondido pela aluna sobre a aula de Gastronomia molecular, foram realizadas duas questões: “O que é gastronomia

molecular?” e “Como você poderia utilizar e sua atividade culinária?”. As respostas dadas, respectivamente, foram:

É o estudo molecular dos alimentos para melhor adequar os alimentos.

Pode transformar uma solução líquida com nitrogênio em sólido.

A primeira resposta está confusa, pois não foi possível compreender o que a aluna quis dizer com “adequar os alimentos”. Apesar de haver uma referência à palavra molecular, esta pode ter sido colocada apenas como forma de se referir à pergunta. No segundo apontamento, a estudante cita um dos experimentos realizados, para transformar soluções líquidas em sólidas. Provavelmente a estudante entendeu as trocas de calor com a baixa temperatura do nitrogênio, o que ocasionou a transformação instantânea dos estados. Contudo, isso poderia ser feito utilizando um congelador.

A aluna não compareceu quando a entrevista semiestruturada foi aplicada. Pelas respostas desta estudante, percebe-se que houve um avanço na alfabetização científica, principalmente na compreensão de fenômenos físicos na culinária.

A aluna também participou do Festival Gastronômico, colaborando para a preparação de todos os pratos e das vendas. Pelos seus relatos durante a apresentação, foi possível notar que a aluna desenvolve a prática culinária em sua casa, inclusive podendo opinar sobre o preparo dos pratos e a melhor forma para terminar em um tempo menor e fazer uma quantidade maior.

Conforme a bibliografia adotada, a aluna constrói vocabulário de base científica para ler notícias em revistas e jornais; compreende processos da natureza e o impacto individual e coletivo da ciência e tecnologia

6 Considerações finais

O processo de alfabetização científica por meio de vivências de gastronomia molecular foi estudado e evidenciado durante essa pesquisa, sendo que os resultados corroboram com que Chassot (2000) e Miller (1998) já observavam em suas pesquisas.

Primeiramente, uma avaliação das vivências selecionadas para o curso mostrou uma ampla variedade das habilidades previstas no Currículo do Estado de São Paulo, contemplando as disciplinas da área de Ciências da Natureza. Apesar de não haver exercícios tradicionais envolvendo cálculos matemáticos e estequiométricos, por exemplo, houve uma ampla discussão, e experimentação culinária que permitiram mostrar a ciência não isolada e dependente de outros conhecimentos, contextualizada com o cotidiano dos alunos, muitas vezes mostrando conhecimentos além de suas vivências. As discussões dos conceitos e apresentação do mesmo conteúdo utilizado em disciplinas de graduação mostrou dificuldades e potencialidades. O que pode ser observado em um primeiro momento foi a dificuldade com relação ao diálogo, talvez pela inibição, timidez dos alunos, talvez pela abordagem do conteúdo, que em vários momentos apresentava-se novo e desconhecido pelos participantes. Nesse sentido, aproximar e contextualizar as vivências à realidade das famílias desses alunos, especificamente de uma escola pública periférica em uma cidade do interior paulista poderia auxiliar em uma relação mais proximal. Por outro lado, percebeu-se ao longo do curso que a familiarização com a equipe de trabalho permitiu maior liberdade e assim mais diálogos entre mediadores e alunos.

Essa barreira universidade-comunidade ainda necessita ser estudada e modificada para que o alcance seja maior, para que a motivação supere as dificuldades impostas pelo meio social e talvez um maior número de iniciantes possam concluir com o mesmo êxito dos 25% que cumpriram as metas iniciais propostas, ou seja, participar e discutir a ciência em seus pratos durante o festival gastronômico ao final do curso.

Por outro lado, esses 25% apresentaram um grau de comprometimento ainda maior, apresentando o que de fato almejávamos com o curso: uma alfabetização científica que permitiu transformações pessoais e sociais, modificando o comportamento desses alunos perante si, a escola e a comunidade. Apresentar

suas receitas e discuti-las com a comunidade mostra um processo de amadurecimento, vencendo barreiras de comunicação que foram apresentadas durante o curso em diversos momentos, quando eram questionados pela professora, e falar era um ato impensável para esses alunos. Nesse momento, tornam-se protagonistas e atuantes e com propriedade falam de seus experimentos/receitas e da ciência que vivenciaram ou da metodologia científica utilizada para que o resultado esperado fosse atingido.

Algumas receitas experimentadas provavelmente estavam além do repertório cotidiano desse aluno, contudo, possibilitar esse acesso e mostrar que existe um caminho para atingir seus objetivos era o foco desse trabalho. Conhecer e experimentar sabores e combinações diferentes pode permitir que futuros gastrônomos ou cientistas surjam desse ambiente, sabendo que não é instantâneo e que o estudo possibilita o conhecimento.

Apresentar a universidade para o grupo de alunos que participou até o último dia de curso, foi de certa forma visto como uma premiação, o que na verdade, deveria ter sido visto como apenas mais uma vivência em local diferente. Porém, esse universo é distante, mesmo que vizinho (apenas 15km fisicamente) de suas realidades. Acredito que essa é mais uma barreira a ser vencida, o acesso da comunidade à universidade não deveria ser tão restrito, no caso desses alunos, poucos conheciam a UFSCar e muito menos haviam entrado em laboratórios de pesquisa. Certamente para esse grupo, a universidade tornou-se algo mais real, apesar de saberem que para adentrarem como acadêmicos terão que suprir muitas deficiências que o ensino público apresenta. Contudo, motivação e pró-atividade, necessárias a qualquer atividade de sucesso, certamente já estão desenvolvidas nesse grupo, pois vivenciaram as 30h de curso, em contraturno não obrigatório, certamente com dificuldades financeiras e barreiras atitudinais de famílias que não entendem a importância de estudar, mas muitas vezes de só ter um emprego remunerado e ajudar no sustento familiar. Esses fatores provavelmente influenciaram muitos a desistirem do curso ao logo do tempo, além da proposta que era dialogar sobre a ciência na gastronomia e não ser algo tecnicista e imediatista.

Como evidenciado nos referenciais, as pessoas que têm maiores níveis de compreensão da ciência são capazes de entender melhor as informações sobre políticas controversas envolvendo a ciência, sendo esse um dos objetivos do curso

proposto. Fazer com que os alunos pudessem refletir sobre suas práticas e das pessoas próximas, no que tangenciava, a culinária, para assim extrapolar para quaisquer práticas de seu cotidiano, ou seja, refletir antes de agir, calcular e medir para obter resultados esperados e registrá-los, mas sem deixar de lembrar e recuperar a história e a cultura de seus familiares, agora podendo criticamente pensar sobre seus hábitos.

Com base nos questionários e nas entrevistas semiestruturadas, é perceptível que os alunos são capazes de analisar as situações apresentadas e intervir seguindo a metodologia científica. Uma das premissas de Chassot é que o educando alfabetizado cientificamente é muito mais capaz de transformar sua realidade. Ao longo do processo os alunos puderam compreender melhor os fenômenos físicos e químicos relacionados à gastronomia molecular, entender a importância da observação e que, somente por meio dela, poderão questionar e buscar respostas, refletir sobre os assuntos científicos e, sempre que possível, buscar por meio de dados empíricos as respostas para seus questionamentos.

A assiduidade também refletiu no nível de alfabetização científica alcançado, sendo que os 25% que concluíram o curso apresentaram o nível 3, ou seja, entendem o impacto individual e coletivo da ciência e da tecnologia. Os alunos que frequentaram mais de 60% dos encontros apresentaram os níveis 1 e 2 da alfabetização científica, construindo um vocabulário científico entendendo o processo ou a natureza da ciência. Em relação aos alunos que tiveram participação menor que 50%, não foi possível fazer inferências sobre seu avanço científico com base na metodologia adotada.

Com relação ainda ao processo de alfabetização científica, o curso possibilitou a desmitificação da culinária molecular, às vezes mostrada como algo impossível de ser realizado na cozinha de casa, além de apresentar o real conceito de gastronomia molecular, ou seja, todo o processo de transformação química e física dos alimentos. Às vezes a imponência de equipamentos tecnológicos e ingredientes sofisticados mostrados em alguns programas culinários de competição levam a gastronomia para níveis inalcançáveis, um status que muitas vezes é também atribuído à ciência. A proposta do curso foi também de encontro a quebrar essa barreira ensinando a ciência por trás do show e a partir do momento em que os

alunos entendem e se apropriam das técnicas e conceitos, ou seja, são alfabetizados cientificamente, a ciência e a gastronomia tornam-se cotidianas.

A arte culinária pode ser aprendida por todos, para que dependam menos de alimentos processados, sendo possível obter vários sabores e alterá-los a fim de torná-los mais palatáveis e saudáveis. Além disso, outras concepções de alimentação podem ser vividas sem prejuízos à saúde e o consumo ser feito de forma ambientalmente consciente.

No último encontro, onde ocorreu o Festival Gastronômico, oito meses após a conclusão do curso, alguns alunos retornaram para fazer o encerramento e a divulgação das informações aprendidas ao longo de todo o processo de alfabetização científica. Grande parte desses discentes já haviam se formado e não tinha mais vínculo com a escola, isso demonstra a responsabilidade por parte desses estudantes em encerrar o ciclo de atividades proposto e o aproveitamento obtido ao longo das vivências.

Por fim, observou-se que os alunos também desenvolveram autonomia na pesquisa e na formulação de hipóteses, refletindo criticamente sobre o seu cotidiano escolar, sobre a forma como os conteúdos são ensinados e a necessidade de outras metodologias, como, nas palavras deles, as vivenciadas no curso. Esse processo permitiu o aumento de seu repertório científico para conseguir analisar melhor as informações que recebem, selecionando-as e inferindo criticamente sobre elas. Além disso, os alunos perceberam que podem solucionar problemas em sua família, comunidade e escola, alcançando plenamente os objetivos da alfabetização científica por meio da gastronomia molecular.

7 Referências bibliográficas

AINSWORTH, H.L.; EATON, S.E. **Formal, Non-formal and Informal Learning in the Sciences**. Calgary, Onate Press and EIC Inc., 2010. p.14.

BRAIBANTE, M. E. F.; ZAPPE, J. A. **A química dos agrotóxicos**. Química nova na escola, vol. 34, nº1, p. 10-15, 2012.

BRASCOMB, A. W. **Knowing how to know**. Science, Technology, & Human Values, vol. 6(36), p. 5–9, 1981.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ética**. Secretaria da Educação Média e Tecnológica – Brasília: MEC; SEMTEC, 1999.

BRASIL. **Lei nº 9394/96**: estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm>, acesso em 09 abr 2017.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Secretaria da Educação Média e Tecnológica – Brasília: MEC; SEMTEC, 1998.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica**: questões e desafios para a educação. Ijuí: Editora Ijuí. 2000.

CHASSOT, A.; VENQUIARUTO, L. D.; DALLAGO, R. M. De olho nos rótulos: compreendendo a unidade caloria. **Química Nova na Escola**. Nº 21, 2005.

COLLAÇO, J. H. L. Gastronomia: a trajetória de uma construção recente. In: 29ª REUNIÃO BRASILEIRA DE ANTROPOLOGIA, 2014. Natal/RN. **Anais eletrônicos** Natal: UFRN. Disponível em: < http://www.29rba.abant.org.br/resources/anais/1/1401745513_ARQUIVO_GastronomiaeCultura.pdf>, acesso em 18 mar 2017.

DANNA, M. F.; MATTOS, M. A. **Aprendendo a observar**. São Paulo: Edicon, 2006.

FERREIRA, A. B. de H. **Novo Dicionário Eletrônico Aurélio**: Língua Portuguesa. Positivo Informática Ltda, 2010. Disponível em: < <https://contas.tcu.gov.br/dicionario/home.asp>>, acesso em 09/04/2017.

FRANCO, A. **De caçador a Gourmet**: Uma história da gastronomia. Brasília: Thesaurus, 1995.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 17ª ed, 1987.

FREITAS-REIS, I.; FARIA, F. L. de. Abordando o tema alimentos embutidos por meio de uma estratégia de ensino baseada na resolução de casos: os aditivos alimentares em foco. **Quím. nova esc**. V. 37 n. 1, 2015.

HARARI, Y. N. **Sapiens**: Uma breve história da humanidade. Porto Alegre: L&PM editores, 2015. 10ª ed.

HAUMONT, R. **Um químico na cozinha**: a ciência da gastronomia molecular. Rio de Janeiro: Zahar, 2016.

IWATA, A. Y. Alfabetização e divulgação científica de química por meio da produção de história em quadrinhos e atividades educativas não-formais. Dissertação (Mestrado em Química) – Departamento de Química, Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2015.

LAUGKSCH, R. C. **Scientific Literacy**: A Conceptual Overview. *Sci. Ed.* 84. P. 71-94, 2000.

LAVILLE, C.; DIONNE, J. **A construção do saber**: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas. Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul Ltda. Belo Horizonte: UFMG, 2008.

LETA, JACQUELINE. As mulheres na ciência brasileira: crescimento, contrastes e um perfil de sucesso. **Estudos Avançados** 17 (49), 2003.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. **A pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1988.

MILLER, J. D. The measurement of civic scientific literacy. **Public Understand Sci.** V. 7. P. 203- 223, 1998.

MIRANDA, M. C. R. de. Alfabetização Científica e tecnológica com professores do ensino fundamental. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Química) – Departamento de Química, Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2016.

NEVES, A. P.; GUIMARÃES, P. I. C.; MERÇOM, F. Interpretação de rótulos de alimentos no Ensino de Química. **Quím. nova esc.** V 31. N. 1, 2009.

REDE GLOBO. **Vício em jogos eletrônicos é caso de saúde pública em muitos países**. Portal G1: 2018. Disponível em: < <http://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2018/01/vicio-em-jogos-eletronicos-e-caso-de-saude-publica-em-muitos-paises.html>>. Acesso em 09 mar. 2018.

RODRIGUES, R. S. da; SILVA, R. R. da; A história sob o olhar da química: as especiarias e sua importância na alimentação humana. **Química Nova na Escola.** V. 32, n. 2, 2010.

RUDY, K. Locavorism, feminism, and the question of meat. **The Journal of American Culture**, v. 35, n. 1, 2012.

SANTOS, L. M. M. dos. O papel da família e dos pares na escolha profissional. **Psicologia em estudo.** V. 10. p 57-66, 2005.

SÃO PAULO. **Currículo do Estado de São Paulo**: Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Coordenação geral: FINI, Maria Inês. São Paulo: SEE. 2010.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. **Construindo a argumentação em sala de aula**: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de alfabetização Científica e o padrão de Toulmin. *Ciência & Cognição*.v. 17, n. 1, p. 97-114. 2011a.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. **Alfabetização científica**: uma revisão bibliográfica. *Investigações em Ensino de Ciências*. V. 16(1), p. 59-77. 2011b.

SOARES, M. B.; BATISTA, A. A. G. **Alfabetização e letramento**: caderno do professor. Belo Horizonte: Ceale/FaE/UFMG, 2005.

STANDAGE, T. **Uma história comestível da humanidade**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed, 2010.

THIS, H. RUTLEDGE, D. Analytical methods for molecular gastronomy. **Anal Bioanal Chem**. V. 394, p. 659-661, 2009.

THIS, H. **Molecular gastronomy**: exploring the science flavor. Nova York: Columbia University Press, 2006.

THOMAS, G.; DURANT, J. **Why should we promote the public understanding of science?** In: SHORTLAND, M (org). *Scientific literacy papers*. Oxford: Department for External Studies, 1987. pp. 1–14.

UNESCO. **Relatório de Monitoramento Global de Educação para Todos**: 2000-2015: Progressos e desafios. Paris: UNESCO Publishing, 2015.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Universidade Federal de São Carlos

Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia

Departamento de Química

Programa de Pós-Graduação em Química

Via Washington Luiz, Km, 235 - Caixa Postal 676 - CEP 13.565-905 – São Carlos – SP – Brasil

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(Resolução 466/2012 do CNS)

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA POR MEIO DA GASTRONOMIA MOLECULAR

Eu, Antonio Rogério Bernardo, aluno do Programa de Pós-Graduação em Química da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, convido seu(sua) filho(a) a participar da pesquisa “Alfabetização científica por meio da gastronomia”, sob orientação da Prof.^a Dr.^a Karina Omuro Lupetti.

O motivo que nos leva a estudar o assunto é o fato de a alfabetização científica ser uma das formas de desenvolver no aluno o domínio para lidar com as informações vindas de diferentes fontes, permitindo-lhe fazer uma leitura de mundo, como forma de melhorar seu desenvolvimento crítico, pautado na observação, questionamento, elaboração de hipóteses e pesquisa. A pesquisa se justifica pelo fato de os alunos terem dificuldade em perceber elementos científicos presentes no cotidiano e propor soluções. O objetivo deste projeto é estimular nos alunos a alfabetização científica por meio da gastronomia. Os procedimentos de coleta de dados serão a observação e registro das ações e falas durante a participação das vivências em gastronomia molecular e questionários escritos sobre o que foi aprendido em cada atividade. Os dados serão coletados ao longo das vivências por meio de registro escrito dos alunos.

Existe um desconforto e risco mínimo para aqueles que se submetem à coleta de dados, sendo possíveis desconfortos físicos causados pela manipulação de equipamentos para aquecimento, materiais cortantes, diversidade de alimentos que podem causar alergias e intolerâncias a pessoas já predispostas. Alguns riscos psicológicos podem ser identificados como ideologias contrárias e constrangimento ao provar alimentos, sendo voluntária toda participação ativa.

A qualquer momento, seu(sua) filho(a) pode desistir de participar e retirar seu consentimento. A manipulação e preparo dos alimentos, como já mencionado, também são

voluntários, cabendo ao aluno negar-se a fazê-lo a qualquer momento. Reitera-se que sua recusa ou desistência não lhe trará nenhum prejuízo educacional.

Todas as informações obtidas através da pesquisa serão confidenciais, sendo assegurado o sigilo sobre a participação em todas as etapas do estudo. Caso haja menção a nomes de alunos, será mediante a autorização dos responsáveis, ou a eles serão atribuídos nomes fictícios, com garantia de anonimato nos resultados e publicações, impossibilitando sua identificação.

Também solicito sua autorização para a gravação em áudio e vídeo das participações do(a) seu(sua) filho(a) nas atividades propostas no decorrer da pesquisa. As gravações realizadas durante as aulas e entre os grupos serão transcritas pelo pesquisador, garantindo que se mantenham a mais fidedignas possível. Depois de transcritas, serão apresentadas aos participantes para a validação das informações.

Esclareço que esta pesquisa não prevê qualquer gasto aos participantes.

O(A) senhor(a) receberá uma via deste termo, nele constando telefone, endereço e e-mail do professor pesquisador, podendo solicitar esclarecimentos, tirar suas dúvidas sobre o projeto e a participação de seu(sua) filho(a) a qualquer momento. Se o(a) senhor(a) tiver qualquer problema ou dúvida durante a participação de seu(sua) filho(a) na pesquisa, poderá comunicar-se comigo por telefone ou pessoalmente na escola às quartas-feiras, das 17:00 às 19:00.

Antonio Rogério Bernardo

Rodovia Washington Luís, km 235 – São Carlos - SP

UFSCar – Departamento de Química

Núcleo Ouroboros de Divulgação Científica

Fone: (16) 98214-9518, e-mail: antrogerio@gmail.com

Declaro que entendi os objetivos e os benefícios atuais e futuros da participação de meu(minha) filho(a) na pesquisa e, portanto, concordo com sua participação.

Local e data: _____

Nome do participante da pesquisa: _____

Número e tipo de documento de identificação: _____

Assinatura do responsável legal do participante: _____

ANEXO 1 – MATERIAL DE DIVULGAÇÃO DO CURSO

**ESCOLA ESTADUAL ORLANDO DA COSTA
TELLES**

**SOLICITAÇÕES E RESERVAS:
COORDENAÇÃO ATÉ 26/08**

RUA JOÃO FASSINA, 212 – IBATÉ/SP

**HORÁRIO DAS VIVÊNCIAS:
QUINTA-FEIRA: 14 ÀS 18H**

**Gastronomia
Molecular**

MIENU

Ouroboros

ENTRADA

- ❖ Culturas regionais (Pequenas porções mistas de conhecimento sobre as culturais regionais, com ervas finas)
- ❖ Materiais culinários (Fatias de apendizado na arte de dominar os materiais culinários com uma pitada de cuidados necessários e primeiros socorros)

PRATO PRINCIPAL

- ❖ Conhecimento (Rodelas de conhecimento picantes, com molho de curiosidade e especiarias asiáticas)
- ❖ Práticas culinárias (Deliciosas atividades práticas que aguçarão seus sentidos com temperos fortes e vibrantes)
- ❖ Diversão (Prato servido com suculentas risadas e apetitosas experiências incríveis)

SOBREMESA

- ❖ Troca culinária (creme de histórias de pratos com gotas de café para ativar as papilas gustativas)
- ❖ Festival Gastronômico (pudim de tudo que foi aprendido com notas de divulgação científica que se espalham por toda a escola)

TÓPICOS ABORDADOS

ENCONTRO INICIAL E
APRESENTAÇÃO
SABORES E AROMAS

LABORATÓRIO E COZINHA
CONSERVAÇÃO E
COZIMENTO
FERMENTAÇÃO
CULINÁRIA ORIENTAL
CULINÁRIA VEGETARIANA
CONFEITARIA
REAPROVEITAMENTO DOS
ALIMENTOS
GASTRONOMIA
MOLECULAR

INÍCIO..... 15/09

ANEXO 2 – LIVRO DE RECEITAS



LIVRO DE RECEITAS CIÊNCIA GOURMET

**ESCOLA ESTADUAL ORLANDO DA COSTA TELLES
(IBATÉ/SP)
&
NÚCLEO OUROBOROS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA
(UFSCar)**

Apresentação

Este livro de receitas é o produto final do curso Ciência Gourmet oferecido aos alunos do Ensino Médio da Escola Estadual Orlando da Costa Telles. Ao final de cada vivência, os estudantes trouxeram uma receita que contava um pouco de sua história e as compartilhavam com os colegas. Com base nessas receitas, muitas delas passadas de geração para geração, fizemos discussões sobre a ciência que havia por trás de cada prato, mostrando que a ciência vai além do laboratório ou das universidades. A ciência está na nossa vida, rodeando nos.

Em quatro meses de curso, dez encontros de três horas, os alunos puderam aprender sobre os sabores que rodeiam os nossos sentidos, analisar os mistérios da fermentação, a beleza dos processos de conservação dos alimentos, inferir sobre outras formas de alimentação, economizar dinheiro, produzir menos lixo e ter hábitos alimentares mais saudáveis utilizando partes das plantas que descartamos e, finalmente, descobrir os segredos da gastronomia molecular.

Este livro foi fruto do trabalho de mestrado do Prof. Antônio Rogerio Bernardo e uma parceria de sucesso com o Núcleo Ouroboros de Divulgação Científica do Departamento de Química da Universidade Federal de São Carlos, sob coordenação da Dr^a Karina Omuro Lupetti e da Escola Estadual Orlando da Costa Telles em Ibaté/SP, sob direção do Prof. Antonio Carlos Esse.

Que este livro possa tornar a vida das pessoas (professores e estudantes) mais interessante na cozinha, torná-los mais cientistas dentro de suas possibilidades e precursoras de novos desafios e descobertas científicas em suas vidas.

Índice

Macarronada ao sugo.....	4
Sorvete de creme.....	6
Panetone.....	7
Bolo de cenoura.....	9
Lentilha refogada.....	11
Frigideira de frango.....	13
Nhá-benta.....	14
Palha italiana.....	15
Misto de forno.....	17
Bolo preguiça.....	19
Suco da horta.....	19
Musse de limão.....	21
Musse de chocolate.....	21
Carne com shimeji.....	23
Panqueca umami.....	24
Naked cake.....	25
Suco luz do sol.....	27
Pão italiano.....	28
Suspiro de micro-ondas.....	30
Referências bibliográficas.....	31

Macarronada ao sugo

Por Laís Valéria da Silva

Ingredientes

1 litro de água
500 g de macarrão espaguete
Sal a gosto

50 ml de óleo
1 cebola grande
2 tomates maduros
340 g de extrato de tomate
Queijo ralado a gosto
Coentro a gosto



Modo de preparo

Coloque a água com o sal para ferver. Quando a água ferver, acrescente o macarrão e deixe por 10 minutos no fogo. Depois, escorra o macarrão e lave em água fria; corte a cebola e os tomates (sem as sementes) em pedaços médios. Coloque um pouco de óleo em uma frigideira e deixe esquentar. Acrescente a cebola. Quando a cebola estiver murcha, acrescente os tomates e mexa deixando mais um pouco no fogo. Misture o extrato de tomate, desligue o fogo e deixe esfriar. Depois de frio, bata tudo no liquidificador até obter um molho homogêneo. Coloque novamente no fogo para ferver. Misture o macarrão com o molho.

Pitadas científicas

O tradicional prato da culinária italiana é perfeito para sentir o gosto umami do tomate e do parmesão. Ele foi introduzido na Itália pelo viajante Marco Polo, sendo a China o primeiro país a desenvolver o macarrão, entre 200 a.C. e 300 d.C. Mesmo antes de o trigo chegar à China, outras formas de fazer o macarrão foram registradas, usando farinha e caldo de carne, e outra feita com farinha e ovos. O termo italiano *macaroni* era aplicado

em várias formas de massas, utilizando queijo em sua confecção. Por utilizarmos trigo de difícil secagem, a cidade de Nápoles veio a se tornar uma referência na produção do trigo *durum* (semolina) no século XVIII, substituindo o macarrão mole de cozimento lento pelo cozido em poucos minutos dando origem, no século XIX, ao termo *al dente*. O trigo *durum* possui uma proteína menos elástica e mais fácil de abrir, com 10% menos água que o trigo utilizado em pães, o que permite obter uma massa coesa. Há ainda o macarrão feito com ovos e farinha de trigo para pães. As proteínas dos ovos somam com as proteínas da farinha para construir uma massa coesa e firme, as gemas em especial, são utilizadas para dar cor e agregar riqueza ao macarrão. Ao cozinhar a massa, as proteínas e os grânulos de amido absorvem água, expandindo-se. Entretanto, o centro do macarrão se preserva mais e perde menos amido para a água, oferecendo uma resistência maior à mastigação (*al dente*). Muitas vezes cozinhamos o macarrão até um pouco antes de ele chegar *al dente*, para que ele termine de cozinhar com o molho.

Sorvete cremoso

Por Bianca Gomes dos Santos

Ingredientes

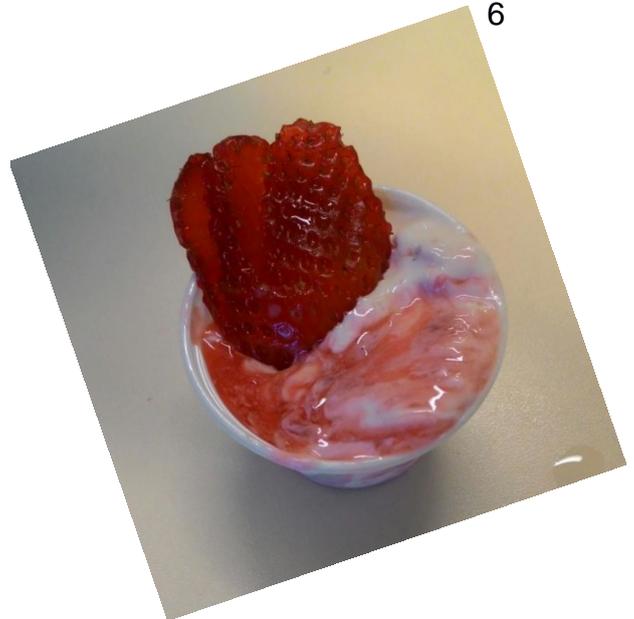
400 g de creme de leite
395 g de leite condensado
200 g de morangos

Modo de preparo

Bata os morangos no liquidificador. Abra as caixas de creme de leite e coloque em um pote. Adicione morangos batidos. Misture até ficar homogêneo, coloque o leite condensado e mexa. Tampe o pote e leve ao congelador

Pitadas científicas

O sorvete é composto por três elementos básicos: cristais de gelo, creme concentrado e ar. Os cristais de gelo se formam quando a água congela, dando solidez ao sorvete, e o tamanho desses cristais determina a textura do sorvete (macio ou áspero). O creme concentrado não congela nem mesmo a -18 °C, sem o açúcar, o creme congelaria e o sorvete seria duro como uma pedra. O resultado é um líquido espesso com proporções semelhantes à água líquida, gordura do leite, proteínas do leite e açúcar. O ar dá ao sorvete um volume maior, aerando-o. O ar enfraquece a matriz do gelo e do creme, tornando-o mais leve para pegar na colher.



Panetone

Por Paulo Henrique da Silva

Lopes

Ingredientes

1 kg de farinha de trigo
100 g de fermento biológico fresco
200 g de manteiga sem sal
200 g de açúcar
8 gemas de ovos
10 g de sal
250 g de frutas cristalizadas
150 g de uva passa
5 mL de essência de baunilha
5 mL de essência de laranja
200 mL de água



Modo de preparo

Em uma vasilha, faça uma esponja com 100 g de farinha de trigo, o fermento e um pouquinho de água. Deixe descansar por 15 minutos. Após esse descanso, adicione o restante dos ingredientes menos as frutas. Deixe a mistura descansar, coberta por um pano, durante 20 minutos.

Após esse período, acrescente as frutas, coloque nas formas e deixe descansar novamente até atingir quase o dobro do tamanho. Após tudo pronto, pegue uma lâmina, faça os cortes em formato de cruz em cima de cada panetone, puxe as abas para fora e coloque por cima da manteiga sem sal. Leve para assar em uma assadeira ou forma de papel em forno médio 180 °C.

Pitadas científicas

A fermentação biológica é o estágio durante o qual a massa é reservada para que as leveduras produzam gás carbônico lentamente e, assim, façam a massa crescer. Esse procedimento delicado ajuda no desenvolvimento do glúten. Por isso, mesmo massas úmidas se tornam mais manipuláveis após

esse processo. A produção de gás carbônico é ideal aos 35 °C, porém, nessa temperatura a produção de resíduos também é maior. Estes conferem cheiro ruim e sabor azedo ao pão. Costuma-se deixar fermentando aos 27 °C, aumentando o tempo de fermentação, mas possibilitando a incorporação de sabores desejáveis pela massa. Sabe-se que a fermentação está ideal quando o pão dobra de tamanho em relação à massa feita, o que pode ser evidenciado com um furo pelo dedo no meio da massa, que não volta ao estado inicial. Isso mostra que o glúten se desenvolveu o máximo possível. Muitas padarias deixam os pães fermentarem em câmaras frias durante a noite, pois a liberação de gostos desejáveis é maior, e os padeiros não precisam passar a noite sovando a massa para entregar pães frescos pela manhã.

Bolo de cenoura

Por Igor Inácio dos Santos

Ingredientes

3 cenouras médias
150 g de ovos (3 ovos em média)
200 mL de óleo vegetal
240 g de farinha
270 g de açúcar
15 g de fermento químico

Calda (opcional)

180 g de açúcar para a calda
90 g de achocolatado em pó
75 mL de leite
50 g de manteiga

Modo de preparo

Descasque as cenouras e corte em pedaços pequenos. Junte a cenoura, os ovos e o óleo em um liquidificador e bata. Peneire a farinha e o açúcar em uma tigela. Adicione o fermento na tigela e misture. Junte a cenoura batida com os secos e misture bem. Coloque em uma forma untada e asse durante 45 minutos a 180 °C.

Misture o açúcar, o achocolatado, o leite e a manteiga em uma panela em fogo baixo e, quando ferver, mexa por um minuto e desligue o fogo. Jogue a calda por cima do bolo e sirva frio.

Pitadas científicas

As massas líquidas são capazes de segurar bolhas provenientes da fermentação biológica somente por alguns minutos. Por isso, utiliza-se uma fermentação com fonte de gás de ação rápida. Pequenas variações na quantidade podem causar grandes variações no alimento pronto: a falta de fermento faz a massa ficar densa e achatada, e o excesso faz com que ela se expanda demais e depois murche, ficando uma massa espessa e de sabor



desagradável. Os fermentos químicos produzem reações em que ocorre a liberação de gás carbônico, o exemplo mais comum o bicarbonato de sódio, que também pode conter ácido na forma de cristais, que garante que ele só inicie o processo de liberação de gás carbônico em determinada temperatura.

Lentilha refogada

Por Antonio Rogério Bernardo

Ingredientes

200 g de lentilha
1 pimentão vermelho
14 g de bicarbonato de sódio
2 tomates
1 cenoura média
1 folha de louro;
30 mL de óleo de soja;
1 cebola média;
2 dentes de alho
Pimenta do reino, noz moscada e sal a gosto.



Modo de preparo

Em uma panela, deixe a lentilha ferver em água durante 15 minutos. Separe a água da lentilha e reserve. Corte a cebola, alho, pimentão e tomate em cubinhos e rale a cenoura. Em outra panela, refogue o alho e a cebola com óleo até ficarem murchos. Adicione o pimentão, tomate e cenoura e o bicarbonato de sódio. Mexa bem e adicione a lentilha e o sal. Adicione um pouco de água para ajudar no cozimento dos legumes. Quando a lentilha começar a desmanchar, coloque a folha de louro, pimenta do reino e noz-moscada. Mexa bem e desligue o fogo.

Pitadas científicas

Ervas e especiarias são materiais vegetais utilizados como temperos. As ervas vêm das folhas das plantas (salsa, tomilho, coentro), as especiarias são sementes, cascas e caules subterrâneos (pimenta do reino, canela, gengibre). A palavra especiaria é derivada do termo latino *species*, que significa tipo de mercadoria. As especiarias compartilham substâncias com algumas frutas: a cereja e a banana contêm a molécula que define o aroma do cravo. Já o coentro provoca a mesma sensação que folhas cítricas e flores.

As leguminosas contêm grandes quantidades de aminoácidos, cerca de duas ou três vezes mais que o arroz ou o trigo, devido a sua interação com bactérias no solo, destacando-se especialmente na alimentação da Ásia, Américas Central e do Sul e do Mediterrâneo. A lentilha é a leguminosa com o cultivo mais antigo registrado pelo homem, proveniente do Sudoeste Asiático e hoje é amplamente consumida na Europa e na Ásia. Por ser achatada e fina, a lentilha precisa que sua água de cocção penetre cerca de um milímetro de cada lado, amolecendo mais rápido que outras leguminosas.

Frigideira de Frango

Por Rafaela Matos dos Santos de Lima

Ingredientes

450 g de ovos (aprox. 9 ovos)
360 g de farinha de trigo (com fermento)
1 cebola média
1 kg de peito de frango
300 g de seleta
1 pimentão verde para decorar



Modo de preparo

Bata as claras dos ovos até ficar em neve, coloque as gemas e bata. Misture a farinha de trigo e bata depois reserve. Em uma panela, cozinhe o peito de frango, quando esfriar desfie e coloque uma cebola picada. Acrescente a seleta e misture bem. Em uma forma untada com margarina, despeje a mistura e depois jogue o recheio por cima.

Pitadas científicas

A capacidade natural das proteínas de se ligarem é o segredo para o poder mágico dos ovos – um líquido pegajoso e viscoso – que rapidamente se torna um sólido enrijecido. Nenhum outro ingrediente se transforma de maneira tão fácil quanto os ovos. As proteínas são moléculas longas que formam elos com as moléculas vizinhas. No processo de enrijecimento do ovo, as proteínas se movem cada vez mais rápido com a temperatura, desdobrando-se umas sobre as outras, formando uma rede tridimensional que prende as moléculas de água e resulta em uma estrutura sólida e úmida. As grandes moléculas de proteínas formam agregados desviando os raios de luz: o que era transparente, agora se torna opaco.

Nhá-benta

Por Thaisa Andrade e Gabrielli

Ferreira Sabino

Ingredientes

24 g de gelatina sem sabor incolor

450 g de açúcar

250 mL de água fervente

300 g de chocolate amargo



Modo de preparo

Coloque a gelatina na batedeira, bata com água quente e vá acrescentando o açúcar até obter uma textura de suspiro. Despeje com uma colher em um recipiente para deixar na forma de suspiro e leve à geladeira por 2 horas. Em um refratário, coloque o chocolate amargo picado em pedaços no micro-ondas por 30 segundos, Mexa com uma espátula e coloque por mais 15 segundos. Retire, mexa bem e repita esse processo até todo o chocolate estar totalmente derretido. Despeje o chocolate por cima dos suspiros prontos.

Pitadas científicas

Os ossos e a pele dos animais são fontes de colágeno (20% da composição dos ossos, 30% da pele suína e cerca de 40% da pata de vitela), por isso, são boas fontes de espessantes, contendo moléculas que participam do sabor do alimento. São as chamadas gelatinas. A firmeza ou a força de um gel de gelatina está associado aos ingredientes que são adicionados a ele e à forma de preparo do alimento. A maioria dos açúcares aumenta a firmeza e a densidade das moléculas de gelatina, assim como o leite. Substâncias ácidas e salgadas podem reduzir a força do gel e diminuir a capacidade gelatinosa. Limão, abacaxi, melão e kiwi contêm enzimas que digerem o colágeno e, por isso, só podem ser utilizados com gelatina se as enzimas foram degradadas por meio do cozimento prévio.

Palha italiana

Por João Victor da Silva

Ingredientes

800 g de leite condensado
20 g de chocolate em pó
50 g de margarina
180 g de chocolate meio amargo picado
200 g de biscoito doce sem recheio picado
grosseiramente



Modo de preparo

Em uma panela coloque metade do leite condensado, 20 gramas de chocolate em pó, metade da margarina e leve ao fogo baixo, mexendo sempre até obter um brigadeiro mole (cerca de 10 minutos). Retire do fogo e reserve.

Em outra panela coloque o restante do leite condensado, 180 gramas de chocolate meio amargo picado, o restante da margarina e leve ao fogo baixo, mexendo sempre até obter um brigadeiro mole (cerca de 6 minutos). Retire do fogo e misture o biscoito doce sem recheio picado grosseiramente.

Divida essa massa de palha italiana em duas partes e reserve. Em uma forma redonda untada e forrada com um saco plástico, espalhe metade da palha italiana (reservada acima), alisando a superfície. Retire da forma com a ajuda do saco plástico e reserve.

Forre novamente a mesma forma com um saco plástico e espalhe a outra metade da palha italiana. Despeje o brigadeiro mole, cubra com a metade da palha italiana (reservada acima) e leve à geladeira por cerca de 3 horas. Desenforme, polvilhe açúcar de confeiteiro e sirva em seguida.

Pitadas científicas

A transformação do cacau em chocolate é muito complexa, as amêndoas tiradas dos frutos têm sabor adstringente e inodoro. Inicialmente, ocorre a fermentação no próprio local da colheita. A pasta obtida revela o sabor do chocolate – processo esse que dura de 2 a 8 dias. Em seguida, as amêndoas são espalhadas ao sol. Quando estão secas, elas tornam-se resistentes à ação de microrganismos. Depois as amêndoas são torradas para

acentuar o sabor do chocolate. Por fim, essas amêndoas são moídas, recebem açúcar e a massa é mexida para criar a textura do chocolate. De todos os alimentos, é o que tem o sabor mais complexo, contendo mais de 600 substâncias voláteis, que pode se mostrar em diversas formas de preparo. O derretimento do chocolate pode ser feito diretamente na boca do fogão, mexendo constantemente para que não queime, lentamente em banho-maria e no micro-ondas com interrupções frequentes para mexer e verificar. O chocolate pode aguentar até 93 °C sem perder suas características palatáveis. O contato com a água pode ser desastroso ao chocolate. Se uma pequena quantidade de água for misturada ao chocolate derretido, este se transformará numa pasta rígida, pois a água atua como uma cola, fornecendo ao cacau e ao açúcar umidade suficiente para constituir bolsões de calda, separando a manteiga de cacau em estado líquido. Caso necessário, é possível misturar o chocolate todo de uma vez a líquidos quentes, como veremos nas receitas de musses.

Misto de forno

Por Natália Saturnino de Almeida

Ingredientes

300 g de presunto fatiado
300 g de mussarela fatiada
500 mL de molho de tomate
250 g de maionese
500 g de pão de forma
Orégano a gosto



Modo de preparo

Em uma travessa coloque uma camada de pão de forma e sequencialmente, camadas de molho de tomate, presunto, mussarela, maionese e orégano. Repita as camadas até atingir 3 camadas de pão. Finalize com molho de tomate, mussarela e orégano. Coloque em forno com fogo alto por 15 minutos.

Pitadas científicas

Tomate significa fruto polpudo, em referência à sua grande polpa. No passado era uma baga pequena e amarga de arbustos sul-americanos, posteriormente foram domesticados no México. Hoje o tomate é consumido no mundo inteiro nas mais variadas formas, tamanho e cores – determinadas pelos seus pigmentos carotenoides. Sua popularidade se deve ao teor baixo de açúcar (3%), além de possuir até 0,3% de seu peso de ácido glutâmico, que intensifica os sabores e compostos aromáticos de enxofre. Essas duas substâncias são mais comuns em carnes do que em frutos e, por isso, são amplamente utilizadas para substituir ou acrescentar sabores notáveis às carnes. Rico em vitamina C e licopeno (um antioxidante carotenoide), o tomate só perde a liderança de vegetal mais consumido para a batata nos Estados Unidos.

Os ácidos cítrico e málico não são voláteis nem removidos com a cocção e o sabor global do tomate pode ser intensificado utilizando açúcar e ácido. Contudo, para reduzir a acidez do tomate em um molho com o pH muito baixo, o ideal é a utilização de um neutralizador alcalino, como o bicarbonato

de sódio. As folhas de tomate podem ser utilizadas para refrescar os molhos, pois concentram uma substância chamada de tomatina, antigamente considerada tóxica, mas que, segundo pesquisas, está ligada à redução da quantidade de colesterol que assimilamos diretamente.

Bolo preguiça

Por Cláudia Caffer

Ingredientes

1 banana nanica com casca
1 cenoura com casca picada
100 g de ovo (aprox. 2 ovos)
125 mL de óleo
80 g de aveia em flocos finos
18 g de açúcar
50 g de coco ralado
14 g de fermento em pó



Modo de preparo

Lave bem a banana e a cenoura. Bata-as no liquidificador com as gemas, o açúcar, o óleo, a aveia e o coco ralado. Reserve. Bata as claras em neve e acrescente metade à mistura do liquidificador delicadamente, depois adicione a outra metade das claras em neve e continue misturando da mesma forma. Junte o fermento e misture mais um pouco. Asse em forma untada e enfarinhada em forno médio preaquecido por 30 minutos.

Suco da horta

Por Cláudia Caffer

Ingredientes

2 folhas de couve-manteiga
1 L de água
250 mL de chá de polpa de maracujá
180 g de açúcar
125 mL de suco de limão

Modo de preparo

Lave bem as folhas de couve, pique-as, coloque no liquidificador e bata com a água. Acrescente a polpa de maracujá e bata rapidamente. Coe e junte os demais ingredientes. Sirva bem gelado.

Pitadas científicas

As cascas, talos, sementes e folhas costumam ser jogados fora e muitas vezes eles podem ser fonte de nutrientes essenciais ao ser humano. Cientistas da UNESP de Botucatu pesquisaram 20 tipos de hortaliças e frutas a fim de comparar a quantidade de nutrientes em cada parte desses vegetais. Muitas dessas partes poderiam ser reaproveitadas ao invés de ir para o lixo, em especial no Brasil, onde mais de 20 milhões de pessoas sofrem com a falta de comida. Um dos exemplos apontados pelos pesquisadores e que mais traz espanto, são as folhas da couve-flor, que possuem 122 mg de vitamina C a cada 100 g de folhas, quatro vezes mais que a laranja. A casca do mamão possui 52 mg de vitamina C para 100 g. A utilização dessas partes pode compor de uma dieta equilibrada e nutritiva, além de barata, visto que muitas delas são simplesmente descartadas pelo mercado ao colocar os vegetais nas gôndolas. É o caso da rama de cenoura, pouco encontrada nas grandes redes de varejo, e que contém 68 mg de cálcio, 1,1 g de potássio e 25 mg de ferro, prevenindo diversas doenças.

Além de ser fonte de vitaminas e sais minerais, a polpa da banana possui 14 g de carboidratos, nutriente que fornece energia ao corpo humano. Já a casca da banana possui três vezes mais vitamina C que a polpa e o dobro de potássio. A casca da cenoura possui 0,9g de proteínas, quantidade maior que a da polpa (0,68 g).

Musse de Limão

Por Tais Nunes da Silva

Ingredientes

395 g de leite condensado
200 g de creme de leite
24 g de suco de limão em pó
400 mL de leite



Modo de preparo

Bata todos os ingredientes no liquidificador e leve à geladeira até que esteja com a consistência firme.

Musse de chocolate

Por Karina Lupetti

Ingredientes

250 g de chocolate meio amargo
250 g chocolate ao leite
500 ml de água quente



Modo de preparo

Misture o chocolate picado com água fervente, bata na batedeira em banho de gelo.

Pitadas científicas

As emulsões são feitas com dois líquidos que não se misturam, como no caso da água e do óleo. O óleo geralmente forma gotículas e a água forma um contínuo ao seu redor. Fazer uma emulsão dá bastante trabalho, pois a tendência de líquidos que não se misturam é se separarem quando entram em contato. Devido à sua tensão superficial, os líquidos tendem a manter suas moléculas juntas e reduzir o contato com líquidos de características químicas diferentes. Para reduzir o trabalho, podemos utilizar emulsificantes que possuem propriedades comuns aos dois líquidos. Os mais usados são a

lecitina do ovo e caseína do leite. Eles formam uma capa que envolve as gotículas e dificulta que elas se juntem novamente, ligando-se parcialmente nos dois meios.

No caso da musse de limão, o creme de leite fornece as gorduras que formam as gotículas, e o leite e o leite condensado fornecem o contínuo de água e proteínas emulsificantes. Modificando o pH da mistura com o suco de limão, ocorre uma desnaturação das proteínas, o que confere a consistência dessa musse.

Por outro lado, a musse de chocolate e água utiliza a temperatura e emulsificantes do próprio chocolate para que a consistência de musse seja atingida, ou seja, emulsione mesmo sem a presença da tradicional clara de ovo ou do creme de leite. Na verdade, essa musse é um chocolate aerado, é uma espuma líquida, em que há interfaces de contato com o líquido e o gasoso.

Carne com shimeji

Por Karina Lupetti

Ingredientes

200 g de filé mignon

100 g de cogumelo shimeji

20 g de cebola

5 g de óleo de soja

Sal a gosto



Modo de preparo

Corte a carne em tiras finas e frite em uma frigideira com óleo. Adicione a cebola em fatias finas e faça a caramelização delas. Limpe os cogumelos e pique em pedaços menores, adicione à carne frita e deixe por 2 minutos. Adicione o sal ao final do processo, na hora de servir.

Pitadas científicas

Em 1910, o físico francês Louis Camille Maillard descreveu uma das mais “felizes e complexas” reações que alteram a cor e o sabor de vários alimentos. Uma molécula de carboidrato e um aminoácido desencadeiam o processo, formando uma estrutura intermediária, gerando subprodutos. O resultado desse processo é coloração e sabor intensos, pois envolve a adição de átomos de enxofre e nitrogênio à mistura orgânica, dando origem a novas moléculas e novas dimensões aromáticas, como a cor e sabor da casca do pão assado, do chocolate, dos grãos de café, das cervejas escuras e das carnes assadas. Essa reação somente ocorre aos 115 °C, portanto, somente alimentos assados no vapor seco são capazes de atingir essa temperatura, uma vez que a água em estado líquido pode chegar até os 100 °C (exceto na panela de pressão, aproximadamente 120 °C). Para acentuar o sabor e cor de um ensopado pela reação de Maillard, pode-se escurecer muito bem as carnes antes da adição de qualquer líquido.

Panqueca umami

Por André Farias e Karina Lupetti

Ingredientes

Massa

120 g de farinha de trigo
50 g de ovo (aprox. 1 ovo)
12 g de manteiga
240 mL de leite



Recheio

Azeite extravirgem, molho de soja e queijo parmesão

Modo de preparo

Misturar os ingredientes da massa no liquidificador. Frite as panquecas em frigideira untada em óleo, salpique queijo e um fio de shoyu e de azeite.

Pitadas científicas

Umami em japonês significa saboroso. Esse novo sabor sentido pelas papilas gustativas, junto com os já conhecidos doce, salgado, azedo e amargo, foi descoberto pelo químico japonês Kikunae Ikeda, em 1908, que identificou que a alga marrom *kombu* provocava uma sensação singular no paladar, o glutamato monossódico. Durante décadas os cientistas acreditavam que o glutamato monossódico era um realçador de sabor, até que no início do século XXI o biólogo Charles Zuker, da Universidade de San Diego na Califórnia, identificou receptores na língua dos seres humanos e outros animais para o sabor glutamato monossódico.

Naked cake

Por Karina Lupetti

Ingredientes

500 g de farinha de trigo

16 g de fermento em pó

2 g de bicarbonato de sódio

1 g de sal

200 g de manteiga ou margarina com 80% de lipídios
(sem sal) na temperatura ambiente

360 g de açúcar refinado

290 g de leite

3 g de essência de baunilha

200 g de ovos



Modo de preparo

Misture os ingredientes secos e úmidos em separado, em seguida adicione os úmidos aos secos e bata em batedeira em alta velocidade por 5 minutos. Coloque para assar em forno a 180 °C por 25 minutos. Não precisa untar a forma desde que ela não esteja com muitas ranhuras. Para saber se o bolo atingiu o ponto certo de cozimento, basta apertar levemente a massa com o dedo, não precisa furar o bolo com o palito. Se a massa já estiver assada, ela voltará ao seu formato inicial.

Pitadas científicas

O bolo é construído por uma rede de farinha, ovos, açúcar e manteiga, uma estrutura básica que serve de suporte para deliciosas combinações ainda mais doces: cremes, géis, glacês, geleias, caldas, chocolates e licores, sendo muitas vezes moldados e decorados. O amido da farinha e as proteínas do ovo estruturam o bolo. As bolhas de gás são formadas pelo açúcar e gordura, que podem comprometer a leveza do bolo e, muitas vezes, não suportar sua própria estrutura. Os ovos fornecem água à mistura, contudo, podemos utilizar leite para enriquecer o sabor. O açúcar refinado tem a função de incorporar o ar na mistura, capaz de penetrar na

gordura e nos ovos. Por isso, os bolos se enchem de ar e exigem uma quantidade modesta de fermento químico em relação a outros preparos líquidos. Algumas técnicas podem ser usadas para manter seu bolo fofo: a) misturando o açúcar à margarina hidrogenada com batimento constante e só depois de bem misturado juntar os demais ingredientes (utilizado em bolo americano, bolo recheado, bolo de frutas); b) o açúcar pode ser batido com os ovos inteiros ou com gemas e claras separadas, depois são incorporados os outros ingredientes (utilizado em pão de ló, bolo floresta negra, bolo biscuit, etc.); c) aeração em todos os ingredientes: bate-se tudo junto à farinha, os ovos, o açúcar e a margarina (misturas comerciais prontas para bolo).

Suco luz do sol

Por Karina Lupetti

Ingredientes

- 50 g cenoura
- 50 g pepino
- 20 g de folhas de couve manteiga
- 60 g de maçãs
- 50 g trigo germinado
- 20 g semente de girassol germinada
- 5 g de inhame
- 20 g de suco de limão



Modo de preparo

Lave os alimentos, bata todos os ingredientes no liquidificador e coe utilizando um pano fino como o voal. As sementes de girassol devem germinar durante pelo menos 12 horas e o trigo por 1 semana.

Pitadas científicas

A macieira é uma árvore de ampla distribuição mundial. Sua história começa nas montanhas do Cazaquistão com o cruzamento de algumas espécies até a domesticação da planta que conhecemos hoje. As maçãs de sobremesa são caracterizadas pela sua crocância e suculência e possuem um equilíbrio entre doçura e acidez quando ingeridas cruas. Quase todas as maçãs vendidas no mercado são de sobremesa. Essa fruta continua se desenvolvendo mesmo após a colheita, ficando mais adocicada com o passar do tempo devido ao consumo do ácido málico para obtenção de energia. O aroma característico do fruto é proveniente da casca, onde existem enzimas que liberam substâncias voláteis. O suco de maçã conserva seu frescor por aproximadamente uma hora até que as enzimas e o gás oxigênio escurecem o suco e mudam seu aroma.

Pão italiano

Por Karina Lupetti

Ingredientes

120 g de farinha de trigo branca

250 mL de água

20 g de fermento natural (levain)

120g de farinha integral

5 g de sal



Modo de preparo

Em uma tigela, misture a farinha branca, a água e o fermento. Cubra com um pano de prato e deixe descansar por uma noite. No outro dia, observe se a massa está com bolhas na superfície. Se não tiver, deixe mais algumas horas. Coloque uma xícara de farinha integral e sal. Para desenvolver o glúten, misture bem e deixe descansar por 10 minutos com um pano de prato. Depois de 10 minutos, com uma colher faça dobras na massa sobre ela mesma, até perceber que ela ganha elasticidade. Deixe descansar de 3 a 4 vezes sempre com intervalo de 10 minutos, observando que a massa ganha bastante consistência. Se tiver mole, coloque mais um pouco de farinha integral.

O próximo passo é bolear o pão, polvilhar a mesa com farinha, tirar a massa da bacia e colocar na mesa. Faça suas dobras da massa sobre ela mesma e deixe-a com o formato desejado. Cubra uma outra tigela com outro pano de prato e polvilhe farinha de trigo. Coloque a massa para baixo dentro do pano e cubra-a com as extremidades do pano. Deixe na geladeira por cerca de 8 horas.

Em uma panela de ferro (sem partes de plástico ou madeira) polvilhe farinha de trigo. Coloque a massa na panela, polvilhe mais farinha, feche a panela e leve-a para o forno por 10 minutos a 250 °C. Baixe a temperatura para 210 °C, depois de 15 minutos, destampe a panela e deixe assar por mais 25 minutos.

Pitadas científicas

Para iniciar o processo de produção do pão, é necessário selecionar os ingredientes, em especial a farinha e o fermento. As farinhas para pão possuem alto índice proteico, necessitando de uma longa sova e, assim, os pães crescem bastante. Farinhas comuns variam a quantidade de proteínas e por isso, podem ser combinadas com outras para obter o efeito desejado. A água utilizada pode influenciar no resultado final, água com característica ácida pode reduzir a atuação do glúten, ao contrário da alcalina. O ideal é utilizar a proporção 100 partes de farinha para 65 partes de água. O sal não garante apenas sabor ao pão, numa proporção de 1,2-2% do peso da farinha, o sal interage (interações intermoleculares) com o glúten, tornando a rede mais firme, o que confere o formato do pão. As leveduras podem ser incorporadas em diferentes formas e proporções. Se usado fermento biológico fresco, pode-se utilizar de 0,5 a 4% do peso da farinha, se seu objetivo é fazer o pão fermentar de um dia para o outro. 0,25% de leveduras em relação ao peso da farinha é suficiente, ou 1 g por meio quilo de farinha. Quanto mais tempo se deixa o pão fermentar, mais substâncias desejáveis são liberadas por ação das leveduras. O fermento-mãe também pode ser utilizado na incorporação na massa, sendo uma porção da massa já fermentada. O fermento-mãe pode ser fermento biológico fresco fermentado por algumas horas em farinha e água, ou uma cultura de leveduras e bactérias silvestres (levain), também chamado de fermento azedo, por possuir bactérias que produzem ácidos na massa. A produção do fermento-mãe natural pode variar com relação à população de bactérias e leveduras na região onde foi produzido, podendo produzir sabores diferentes em diversas partes do mundo.

Suspiro de micro-ondas

Por Karina Lupetti

Ingredientes

1 clara de ovo

300 g de glaçúcar

Corante culinário

Forminha de brigadeiro



Modo de preparo

Misture, faça as bolinhas e asse de 10

em 10 no micro-ondas por 25-30s na extremidade do prato giratório.

Pitadas científicas

As ondas eletromagnéticas liberadas pelo micro-ondas portam 10% da energia infravermelha de um carvão em brasa. Sendo assim, elas afetam apenas as moléculas polares, apesar de a energia infravermelha ser suficiente para estimular o movimento vibratório de quase todas as moléculas. Nesse contexto, os alimentos que contêm água são facilmente aquecidos pelo micro-ondas. O ar e os materiais dentro do aparelho não são aquecidos, a comida os aquece à medida que o micro-ondas agita as moléculas de água.

O campo magnético criado pelo aparelho muda constantemente, atraindo as moléculas de água para direções diferentes em milhares de ciclos por segundo. O aumento da rotação das moléculas da água é transferido para as demais moléculas vizinhas, aumentando a temperatura do alimento.

As moléculas de água presentes na clara promovem a agitação das moléculas de açúcar, que caramelizam e se expandem, formando uma rede de açúcar, como nos bolos. Como a temperatura aumenta muito rápido, manter o suspiro no micro-ondas por mais de 30 segundos pode fazê-lo queimar.

Referências bibliográficas

McGee, Harold. Comida & Cozinha: Ciência e cultura da culinária. São Paulo: MWF Martins Fontes, 2014.

Zanella, Julio. O valor do alimento que é jogado fora. **Jornal Unesp**. Ano XX, nº 213, 2006. Disponível em: <<http://www.unesp.br/aci/jornal/213/desperdicio.php>>