



**INSTITUTO
FEDERAL**
Piauí

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS COCAL
CURSO LICENCIATURA EM QUÍMICA**

AURICELIA MARIA DA CONCEIÇÃO

**A QUÍMICA DOS ALIMENTOS FERMENTADOS: explorando os conhecimentos
no ensino de Química.**

COCAL

2026

AURICELIA MARIA DA CONCEIÇÃO

A QUÍMICA DOS ALIMENTOS FERMENTADOS: Explorando os Conhecimentos no Ensino de Química.

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico) apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, *campus* Cocal.

Orientador: Prof. Dr. Abraão Leal Alves.
Coorientadora: Profa. Dra. Andressa Rego da Rocha.

COCAL

2026

A QUÍMICA DOS ALIMENTOS FERMENTADOS: Explorando os Conhecimentos no Ensino de Química.

Auricelia Maria da Conceição¹
Prof^a. Dr^a. Andressa Rego da Rocha²
Prof. Dr. Abraão Leal Alves³

RESUMO

A disciplina de Química no Ensino Médio ainda enfrenta desafios relacionados à abstração excessiva dos conteúdos e à dificuldade de contextualização com a realidade dos estudantes, o que pode comprometer o interesse e a aprendizagem. Diante desse cenário, este trabalho teve como objetivo investigar o potencial dos alimentos fermentados como recurso didático interdisciplinar para o ensino de Química, em articulação com a Biologia, em uma turma do 2º ano do Ensino Médio do CETI Deputado Pinheiro Machado, localizado no município de Cocal, Piauí, Brasil. A pesquisa caracterizou-se como quali-quantitativa, de natureza exploratória, sendo desenvolvida em parceria com os professores das disciplinas envolvidas, por meio de uma oficina interdisciplinar que integrou aulas dialogadas e atividades experimentais. Como suporte pedagógico, foi elaborada uma cartilha ilustrada contendo roteiros experimentais, com a finalidade de orientar os estudantes durante as práticas. Foram abordados processos fermentativos por meio da produção e análise de alimentos como iogurte, kefir, kombucha e pão. Considerando o tempo necessário para a fermentação, parte dos experimentos foi realizada previamente em ambiente domiciliar, enquanto a produção do pão ocorreu integralmente em sala de aula, permitindo a observação direta da fermentação ao longo de aproximadamente 45 minutos. A avaliação da aprendizagem ocorreu de forma qualitativa, por meio da observação das interações dos estudantes, e quantitativa, com a aplicação de questionários. Os resultados evidenciaram boa compreensão dos conteúdos trabalhados, destacando-se que, no questionário de Química, 100% dos estudantes acertaram duas das quatro questões objetivas avaliadas, enquanto, no questionário de Biologia, os índices de acerto variaram entre 57,1% e 100%. Além disso, observou-se elevado engajamento dos alunos nas atividades práticas e na discussão dos fenômenos observados. Conclui-se que o uso de alimentos fermentados, aliado à interdisciplinaridade e ao uso de recursos didáticos acessíveis, constitui uma estratégia eficaz para promover uma aprendizagem significativa, contextualizada e alinhada às diretrizes da BNCC.

Palavras-chave: Ensino de Química; Fermentação; Interdisciplinaridade; Aprendizagem significativa

¹Auricelia Maria da Conceição. Licenciatura em Química. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI). E-mail: cacoc.2022125lqui0066@aluno.ifpi.edu.br.

²Andressa Rego da Rocha. Doutorado em Zootecnia Tropical pela Universidade Federal do Piauí, Brasil. Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI). andressa.rocha@ifpi.edu.br

³Abraão Leal Alves. Doutorado em Biotecnologia pela Universidade Federal do Delta do Parnaíba, Brasil. Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI). E-mail: abraao.alves@ifpi.edu.br.

ABSTRACT

Chemistry teaching in high school still faces challenges related to the excessive abstraction of concepts and the difficulty of connecting content to students' everyday lives, which may negatively affect their interest and learning. In this context, this study aimed to investigate the potential of fermented foods as an interdisciplinary teaching resource for Chemistry education, integrated with Biology, in a 2nd-year high school class at CETI Deputado Pinheiro Machado, located in the municipality of Cocal, Piauí, Brazil. The research was characterized as a qualitative-quantitative and exploratory study, developed in partnership with the Chemistry and Biology teachers through an interdisciplinary workshop that combined dialogic classes and experimental activities. As a pedagogical resource, an illustrated booklet containing experimental guides was developed to support students during the practical activities. Fermentation processes were explored through the production and analysis of foods such as yogurt, kefir, kombucha, and bread. Considering the time required for fermentation, part of the experiments was carried out previously at home, while bread production was conducted entirely in the classroom, allowing direct observation of the fermentation process over approximately 45 minutes. Learning assessment was conducted qualitatively through observation of students' interactions and quantitatively through questionnaires. The results showed a good understanding of the content covered, with 100% of the students correctly answering two of the four objective questions in the Chemistry questionnaire, while the Biology questionnaire presented correct answer rates ranging from 57.1% to 100%. In addition, a high level of student engagement was observed during the practical activities and discussions of the observed phenomena. It can be concluded that the use of fermented foods, combined with an interdisciplinary approach and accessible teaching resources, constitutes an effective strategy for promoting meaningful and contextualized learning aligned with the guidelines of the Brazilian National Common Curricular Base (BNCC).

Keywords: Chemistry teaching; Fermentation; Interdisciplinarity; Meaningful learning

Data de aprovação: 13/05/2026

1 INTRODUÇÃO

Ensinar Química no Ensino Médio constitui um desafio recorrente, uma vez que a disciplina, apesar de fundamental para a compreensão dos fenômenos naturais e tecnológicos, é frequentemente percebida pelos estudantes como abstrata e distante de sua realidade, marcada pelo uso excessivo de fórmulas, reações e conceitos descontextualizados (Silva *et al.*, 2023). Esse distanciamento tende a gerar desinteresse e dificuldades de aprendizagem, sobretudo quando os conteúdos não dialogam com experiências cotidianas dos alunos. Diante desse cenário, torna-se imprescindível a adoção de alternativas pedagógicas que tornem o ensino de Química mais concreto, significativo e motivador, aproximando o conhecimento científico do

cotidiano dos estudantes (Royer, 2022).

Nesse contexto, os alimentos fermentados emergem como uma estratégia didática promissora. O crescente interesse por produtos naturais e saudáveis, aliado à valorização de saberes tradicionais, amplia as possibilidades de explorar conceitos químicos de forma aplicada e contextualizada. A fermentação, enquanto processo bioquímico milenar, permite abordar conteúdos relevantes da Química, como transformações químicas, reações de oxirredução, produção de gases, variações de pH, metabolismo microbiano e formação de substâncias como etanol, dióxido de carbono e ácidos orgânicos. Além de conteúdos de Biologia, que abrangem microrganismos como bactérias e fungos (leveduras), fermentação alcoólica e láctica, microbiota intestinal (probióticos), imunologia (fortalecimento do sistema imunológico), dentre outros (Melo, 2020).

Alimentos como pão, iogurte, kombucha, coalhada e bebidas fermentadas fazem parte da realidade sociocultural dos estudantes e podem ser compreendidos como verdadeiros “laboratórios vivos”, nos quais fenômenos químicos ocorrem de maneira visível e acessível (Silva; Frísio, 2021). Destaca que o pão de fermentação natural apresenta uma rica diversidade de processos químicos envolvendo leveduras e bactérias, configurando-se como um excelente recurso didático para a articulação entre teoria e prática. De forma complementar, Spíndola (2019) ressalta que a utilização de alimentos do cotidiano no ensino favorece a aprendizagem significativa, ao permitir que os estudantes observem, manipulem e reflitam sobre os processos químicos de maneira concreta.

Além disso, o uso de alimentos fermentados no ensino de Química favorece a interdisciplinaridade, a inclusão cultural e a sustentabilidade. Pesquisas apontam que atividades envolvendo a produção de diferentes alimentos fermentados estimulam discussões sobre higiene, reações químicas e diversidade alimentar, promovendo maior engajamento dos estudantes. Outros estudos relacionam a fermentação a práticas de química verde, por utilizar materiais acessíveis, processos menos agressivos ao meio ambiente e alinhados aos princípios da sustentabilidade. Historicamente, a fermentação está presente em diversas culturas ao redor do mundo, desempenhando papel relevante na produção de alimentos como pães, queijos, iogurtes, bebidas alcoólicas e conservas, além de constituir um importante elemento da identidade social e cultural dos povos (Spíndola, 2019).

Desta forma, este trabalho tem como objetivo demonstrar como os processos

químicos envolvidos na fermentação de alimentos podem ser utilizados como recursos didáticos de forma interdisciplinar, envolvendo conteúdo das disciplinas de Química e Biologia, na turma do 2º ano do Ensino Médio, promovendo, assim, uma aprendizagem contextualizada e significativa. Para tanto, busca-se compreender os processos bioquímicos presentes na fermentação de alimentos como pães, iogurtes e bebidas fermentadas; relacionar esses conceitos aos conteúdos curriculares do 2º ano do Ensino Médio; desenvolver e aplicar atividades pedagógicas com a fermentação como tema central; bem como elaborar um roteiro didático em forma de cartilha, com o intuito de orientar e facilitar a aplicação dessas práticas em sala de aula; avaliar o impacto dessas práticas no interesse e na compreensão dos alunos; e refletir sobre os aspectos culturais, ambientais e nutricionais associados a esses alimentos (Saad, 2006). Dessa forma, pretende-se contribuir para um ensino de Química mais próximo da realidade dos estudantes, alinhado às diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e fundamentado em práticas investigativas, contextualizadas e socialmente relevantes.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O Ensino de Química e a Contextualização

O ensino de Química, especialmente no contexto da Química Orgânica, tem se mostrado um grande desafio para os docentes da educação básica, em especial no Ensino Médio regular e na Educação de Jovens e Adultos (EJA). Muitos estudantes não conseguem estabelecer relações entre os conteúdos abordados e suas vivências cotidianas, o que contribui para o desinteresse e para a concepção de que a Química é uma ciência desnecessária e excessivamente abstrata. Tal distanciamento é agravado pelo uso de estratégias pedagógicas tradicionais, que priorizam a memorização de fórmulas e conceitos, desconsiderando o contexto social, cultural e experiencial dos discentes (Silva, 2021).

A utilização de alimentos do cotidiano como recurso pedagógico no ensino de processos fermentativos, como a fermentação alcoólica e láctica, tem se mostrado uma estratégia eficaz para favorecer o processo de ensino-aprendizagem, inclusive tem-se mostrado uma ferramenta interessante de auxílio para alunos com necessidades especiais. De acordo com Spíndola (2019), a mediação do conhecimento científico por meio de elementos presentes na rotina dos estudantes contribui significativamente

para tornar o conteúdo mais acessível, concreto e contextualizado, especialmente quando se trata de públicos com necessidades educacionais específicas. Ao relacionar os conceitos químicos com produtos conhecidos, como pães, iogurtes e bebidas fermentadas, o ensino se torna mais visual, prático e significativo. A autora destaca que o uso de materiais adaptados, estratégias visuais, jogos didáticos e a presença de intérpretes de Libras são fundamentais para garantir a inclusão e promover uma aprendizagem mais efetiva.

2.2 Fermentação: Aspectos Químicos e Biológicos

A produção do pão de fermentação natural carrega uma carga histórica, cultural e científica que a torna uma temática rica para ser abordada no ensino de Química. De acordo com (Silva; Fríscio, 2021), o pão é um dos alimentos mais antigos da civilização humana, tendo sido utilizado por diferentes povos — como egípcios, gregos, romanos e judeus — não apenas como alimento, mas também como símbolo político, religioso e social. Contudo, a fermentação não se limita à produção do pão, estando presente na elaboração de diversos alimentos e bebidas, como cerveja, vinho, iogurte, kefir e kombucha, os quais resultam da ação metabólica de microrganismos sobre substratos açucarados (Santos, 2008).

A fermentação natural, ou *sourdough*, caracteriza-se pela atuação conjunta de microrganismos selvagens, principalmente leveduras e bactérias ácido-láticas, que promovem transformações químicas fundamentais para a modificação das propriedades físicas, químicas e sensoriais do alimento. Do ponto de vista químico, a fermentação consiste na conversão de açúcares em compostos mais simples, como etanol, ácidos orgânicos e dióxido de carbono, com liberação de energia, processo que tem início na glicólise, via metabólica comum na qual a glicose é degradada em piruvato (Jay, 2005). A continuidade desse processo depende da regeneração do NAD^+ (nicotinamida adenina dinucleotídeo), realizada por meio das vias fermentativas, o que evidencia o caráter bioquímico simples e funcional dessas reações (Zhou *et al.*, 2025).

Na fermentação alcoólica, realizada predominantemente por leveduras do gênero *Saccharomyces*, especialmente *Saccharomyces cerevisiae*, os açúcares são convertidos em etanol e dióxido de carbono. Quimicamente, o piruvato sofre descarboxilação, originando acetaldeído e CO_2 , seguido da redução do acetaldeído a etanol, caracterizando uma reação de oxirredução que permite a regeneração do

NAD⁺ (Nicotinamida adenina dinucleotídeo). Esse processo está diretamente relacionado à produção do pão, no qual o dióxido de carbono promove o crescimento da massa, enquanto o etanol é volatilizado durante o forneamento, bem como à fabricação de bebidas como cerveja e vinho, nas quais o álcool permanece como componente do produto final (Jay, 2005).

Além da fermentação alcoólica, destaca-se a fermentação láctica, conduzida por bactérias ácido-láticas dos gêneros *Lactobacillus* e *Streptococcus*. Nesse tipo de fermentação, o piruvato é convertido em ácido láctico, promovendo a redução do pH do meio e alterações físico-químicas relevantes, como a desnaturação de proteínas do leite, fenômeno essencial para a produção de iogurte e kefir (Madigan *et al.*, 2016). Esses microrganismos são amplamente utilizados na indústria de alimentos e estão associados à produção de alimentos fermentados com propriedades probióticas.

Durante a fermentação, as leveduras hidrolisam a sacarose em glicose e frutose por meio da ação da enzima invertase, produzindo etanol e dióxido de carbono. As bactérias acéticas, por sua vez, convertem esses açúcares em ácidos orgânicos, como o ácido acético, contribuindo para a formação de uma bebida levemente gaseificada, de sabor ácido e refrescante. Além disso, essa bebida apresenta propriedades funcionais, como atividade antioxidante, potencial desintoxicante, estímulo à resposta imunológica e ação inibitória sobre microrganismos patogênicos, incluindo espécies como *Escherichia coli*, *Salmonella enteritidis*, *Shigella dysenteriae*, *Listeria monocytogenes*, *Pseudomonas fluorescens* e *Staphylococcus* (Tonetto, 2020, p. 18).

Na produção da kombucha, ocorre um processo fermentativo combinado, no qual leveduras realizam inicialmente a fermentação alcoólica dos açúcares, produzindo etanol e CO₂, enquanto bactérias acéticas, como as do gênero *Komagataeibacter*, oxidam o etanol formado, originando principalmente ácido acético. Esse conjunto de reações resulta na acidificação da bebida e na formação de compostos orgânicos que conferem características sensoriais específicas ao produto (Santos, 2008).

Embora envolvam diferentes microrganismos e origem produtos variados, os processos fermentativos fundamentam-se em reações químicas semelhantes e relativamente simples, o que favorece sua abordagem no ensino de Química (Santos, 2021). No caso do pão de fermentação natural, essas reações ocorrem de forma mais lenta e dependente de condições físico-químicas, como tempo, temperatura e acidez, contrastando com os processos industriais acelerados (De Vuyst; Leroy, 2020). Silva e Frísio (2021) destacam que o resgate do preparo artesanal do pão representa não apenas a valorização de seus aspectos nutricionais e sensoriais, mas também uma

crítica ao distanciamento entre o ser humano e a origem de sua alimentação.

Dessa forma, a fermentação constitui uma temática importante para o ensino de Química, pois possibilita a contextualização de conteúdos como reações químicas, oxirredução, transformação da matéria, produção de gases, ácidos e bases e variação de pH, além de favorecer uma reflexão crítica sobre os impactos sociais, econômicos e ambientais da industrialização alimentar (Silva; Fríschio, 2021).

2.3 Fermentação e Educação Alimentar no Ensino de Química

A produção artesanal de bebidas fermentadas não se limita aos benefícios nutricionais, mas também se configura como uma prática educativa e transformadora, especialmente em contextos de vulnerabilidade social. Essa prática permite aos estudantes compreenderem os processos químicos e biológicos envolvidos, ao mesmo tempo em que desenvolvem valores relacionados à sustentabilidade, à saúde e ao aproveitamento de recursos naturais (Santos, 2021).

Conforme Suhre e Hickert (2023), a inserção de oficina e atividades práticas que ensinem o preparo de kombucha e kefir pode contribuir significativamente para a conscientização sobre hábitos alimentares mais saudáveis. Tais práticas permitem ao aluno vivenciar o aprendizado de maneira concreta, estimulando a curiosidade científica e o pensamento crítico, por meio da observação das transformações químicas que ocorrem durante a fermentação.

Assim, a fermentação caseira de bebidas naturais se revela uma alternativa bioquímica de baixo custo, alinhada à promoção da saúde, da educação alimentar e da sustentabilidade social. O desenvolvimento de projetos que integrem a Química e a alimentação pode promover uma aprendizagem mais significativa, despertando nos alunos a compreensão de que a ciência está presente nas ações cotidianas e nos processos naturais de transformação dos alimentos, como o pão (Suhre; Hickert, 2023).

2.4 Probióticos e Educação em Saúde no Contexto Escolar

A inserção da temática dos alimentos probióticos no ensino de Ciências e Biologia, voltado para adolescentes em idade escolar, constitui uma estratégia relevante para a promoção da educação em saúde e do pensamento crítico acerca dos hábitos alimentares. De acordo com Tonetto (2020), os probióticos são definidos como microrganismos vivos que, quando consumidos em quantidades adequadas,

conferem benefícios à saúde do hospedeiro, especialmente por meio do equilíbrio da microbiota intestinal. Esses microrganismos estão associados à prevenção de distúrbios gastrointestinais, ao fortalecimento do sistema imunológico e à redução do risco de determinadas doenças.

Os probióticos são encontrados, principalmente, em alimentos fermentados, resultantes da ação de bactérias e leveduras durante o processo de fermentação. Alimentos como iogurte, kefir, coalhada, kombucha e alguns tipos de queijos constituem fontes naturais desses microrganismos benéficos (Saad, 2006).

No entanto, Tonetto (2020) aponta que, apesar da relevância do tema, ainda há escassez de publicações e abordagens pedagógicas estruturadas que integrem, de forma sistemática, a discussão sobre probióticos e alimentos fermentados no ambiente escolar. As iniciativas identificadas em sua revisão de literatura envolvem, majoritariamente, questionários, palestras, debates e jogos educativos, aplicados de maneira pontual. Nesse sentido, o estudo reforça a necessidade de ampliar a abordagem pedagógica sobre os probióticos no contexto escolar, articulando conceitos científicos ao cotidiano dos estudantes por meio do estudo dos alimentos fermentados, favorecendo a compreensão dos processos biológicos envolvidos e incentivando a adoção de hábitos alimentares mais saudáveis desde a adolescência.

2.5 Interdisciplinaridade

Embora amplamente defendida por educadores como uma prática capaz de integrar conhecimentos e favorecer aprendizagens mais significativas, a interdisciplinaridade ainda se apresenta como um desafio na realidade escolar, marcada pela fragmentação dos conteúdos. Hachiya *et al.* (2018) ressaltam que, apesar do reconhecimento teórico de seus benefícios, a construção e validação de práticas realmente interdisciplinares exigem esforço, planejamento e colaboração entre docentes.

O ensino de Ciências, especialmente no Ensino Médio, demanda abordagens que favoreçam a autonomia intelectual do estudante e promovam uma compreensão mais crítica e contextualizada dos fenômenos naturais. Perin (2021) destaca a relevância da interdisciplinaridade como caminho para aproximar conteúdos tradicionalmente tratados de forma isolada. Ao integrar temas como, por exemplo, fotossíntese, com ênfase na produção de metabólitos secundários, e conceitos de Química Orgânica, como funções orgânicas, solubilidade e propriedades físicas

relacionadas à cromatografia, a proposta analisada demonstrou que é possível ampliar o significado dos conteúdos para os alunos.

Nesse contexto, a interdisciplinaridade contribui para romper com a fragmentação do conhecimento, permitindo que os estudantes estabeleçam conexões entre diferentes áreas e compreendam os conteúdos de forma mais integrada. Ao trabalhar temas que dialogam com a realidade dos alunos, o ensino torna-se mais significativo e favorece o desenvolvimento do pensamento crítico. Além disso, essa abordagem estimula a participação ativa dos estudantes, tornando-os protagonistas no processo de construção do conhecimento (Perin, 2021).

Ademais, práticas interdisciplinares possibilitam a articulação entre teoria e prática, aspecto fundamental para o ensino de Ciências. A utilização de atividades experimentais e contextos do cotidiano contribui para uma aprendizagem mais dinâmica e contextualizada. Dessa forma, a interdisciplinaridade não apenas amplia a compreensão dos conteúdos, mas também promove a formação de cidadãos mais conscientes, capazes de relacionar o conhecimento científico com questões sociais, ambientais e de saúde (Hachiya *et al.*, 2018).

3 METODOLOGIA

3.1 Modalidade de Pesquisa

A presente pesquisa caracterizou-se como quali-quantitativa e de natureza exploratória, buscando compreender os processos de fermentação por meio da integração de conteúdos de Química e Biologia.

A dimensão qualitativa possibilitou a análise das interações, percepções e significados construídos pelos estudantes durante as atividades, enquanto a quantitativa permitiu mensurar a aprendizagem por meio da aplicação de instrumentos avaliativos estruturados. Segundo Minayo (2014), a abordagem qualitativa contribui para a compreensão aprofundada dos fenômenos educacionais em seus contextos sociais, enquanto Gil (2019) destaca que pesquisas exploratórias favorecem maior familiaridade com o objeto de estudo. Já a análise quantitativa permitiu avaliar o desempenho dos estudantes, conferindo maior consistência aos resultados obtidos.

A integração entre os conteúdos das duas áreas fundamentou-se na concepção de interdisciplinaridade proposta por Fazenda (2016), promovendo uma

aprendizagem contextualizada e significativa. O estudo foi desenvolvido em uma turma do 2º ano do Ensino Médio Integrado em Administração da escola estadual CETI Deputado Pinheiro Machado, localizada em Cocal-PI. A intervenção ocorreu por meio de oficinas pedagógicas conduzidas com a participação dos professores das disciplinas envolvidas, favorecendo a articulação entre teoria e prática e a construção coletiva do conhecimento.

3.2 Desenvolvimento Metodológico Interdisciplinar

Inicialmente, foram levantadas informações acerca dos conteúdos previamente trabalhados em sala de aula, bem como do conhecimento prévio dos estudantes, por meio de diálogo com os professores das disciplinas de Química e Biologia. Esse levantamento foi realizado com base em um roteiro de perguntas previamente elaborado, que orientou a coleta de informações sobre os conteúdos já abordados, o nível de aprofundamento, as dificuldades mais recorrentes apresentadas pelos alunos, os pré-requisitos já consolidados e as estratégias didáticas anteriormente utilizadas (Minayo, 2014).

Essa abordagem permitiu uma compreensão inicial do contexto de ensino, subsidiando o planejamento das atividades interdisciplinares. Esse levantamento permitiu compreender o nível de familiaridade dos alunos com temas como micro-organismos, metabolismo celular, reações químicas e aplicações no cotidiano, além de conceitos como pH, destilação, decantação e oxidação, os quais subsidiaram o planejamento das intervenções pedagógicas (Minayo, 2014).

As aulas dialogadas foram estruturadas de modo a integrar conceitos das áreas de Química e Biologia, aproximando o conhecimento científico de situações concretas vivenciadas pelos estudantes. As atividades experimentais, realizadas com materiais de baixo custo, foram desenvolvidas no contexto de oficinas interdisciplinares, conduzidas pelos professores titulares das disciplinas, com o apoio da pesquisadora, promovendo a articulação entre teoria e prática.

No componente curricular de Química, foram abordados aspectos relacionados às transformações da matéria, produção de gases, variação de pH e formação de substâncias como etanol e ácidos orgânicos. Já nas aulas de Biologia, foram explorados conteúdos referentes ao metabolismo microbiano, à atuação de leveduras e bactérias ácido-láticas, bem como à relação entre alimentos fermentados e probióticos (Fazenda, 2016).

A interdisciplinaridade foi estruturada a partir da integração dos seguintes eixos:

- Química: análise das reações químicas envolvidas nos processos fermentativos, produção de gás carbônico (CO_2), variação de pH e formação de novos compostos;
- Biologia: estudo dos micro-organismos envolvidos na fermentação, metabolismo energético (glicólise, fermentação láctica e alcoólica) e fatores ambientais que influenciam a atividade microbiana.

Com o intuito de aproximar o conteúdo científico da realidade dos estudantes, foram utilizados exemplos do cotidiano, como kombucha, iogurte, kefir e pão caseiro, favorecendo a contextualização dos fenômenos observados.

Durante o desenvolvimento da pesquisa, foi elaborado um roteiro experimental em formato de cartilha ilustrada, produzido pela pesquisadora, com o objetivo de orientar os estudantes na realização das atividades práticas. O material continha instruções sequenciais, recursos visuais e explicações acessíveis, contribuindo para a compreensão dos procedimentos experimentais, inclusive das etapas não observáveis em tempo real. A utilização de roteiros didáticos ilustrados é reconhecida na literatura como uma estratégia que favorece a organização cognitiva, a autonomia do estudante e a aprendizagem significativa, ao tornar os conteúdos mais acessíveis e visualmente compreensíveis (Limeira, 2024).

Considerando que alguns processos fermentativos demandam maior tempo de desenvolvimento, a produção de alimentos como iogurte, kefir e kombucha foi realizada previamente em ambiente domiciliar. Posteriormente, esses materiais foram levados ao ambiente escolar para análise e discussão, respeitando o tempo biológico dos microrganismos e mantendo a intencionalidade pedagógica da proposta (Moran, 2021).

3.3 Oficinas Interdisciplinares

Após o momento inicial de contextualização teórica, os estudantes receberam a cartilha com os roteiros ilustrados e foram orientados quanto à execução das atividades experimentais. Durante as oficinas, participaram ativamente de práticas como medição de pH, observação da ação microbiana e análise das transformações ocorridas nos alimentos fermentados (Barbosa *et al.*, 2024).

As atividades experimentais foram planejadas com o objetivo de garantir uma abordagem interdisciplinar consistente, promovendo a integração entre os conhecimentos de Química e Biologia e favorecendo a construção de uma

aprendizagem significativa (Fazenda, 2016). Dentre os experimentos desenvolvidos, destaca-se a produção do pão com fermento biológico, na qual a fermentação da massa ocorreu ao longo de aproximadamente 45 minutos em temperatura ambiente, que envolve a liberação de dióxido de carbono (CO_2), responsável pelo crescimento da massa. Esse processo também está relacionado a formação de pequenas quantidades de etanol, posteriormente volatilizadas durante o processo de cocção (Joazeiro; Bueno, 2020).

Ao final das atividades experimentais, os alimentos fermentados produzidos (kombucha, kefir e iogurte) foram disponibilizados para degustação pelos estudantes. Durante esse momento, também foram observadas as reações dos alunos em relação às características sensoriais dos produtos, como aroma, sabor e textura, com o objetivo de relacionar tais percepções aos processos fermentativos estudados.

3.4 Experimentos desenvolvidos nas oficinas

Os experimentos realizados durante as oficinas interdisciplinares foram estruturados de modo a possibilitar a compreensão dos processos fermentativos sob a perspectiva química e biológica, conforme descrito a seguir:

- Produção de iogurte caseiro: observação da ação de bactérias ácido-láticas, principalmente *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* e *Streptococcus thermophilus*, responsáveis pela fermentação da lactose em ácido láctico. O processo envolveu o aquecimento do leite, seguido de resfriamento controlado e inoculação do cultivo inicial, permitindo acompanhar a coagulação do leite e a acidificação do meio decorrente da atividade metabólica dessas bactérias (Santos; Santos; Campos, 2023)
- Fermentação do Kefir caseiro: observação da ação de uma comunidade simbiótica de micro-organismos, composta principalmente por bactérias ácido-láticas, bactérias acéticas e leveduras, responsáveis pela fermentação dos açúcares presentes no meio (lactose, no caso do leite, ou sacarose, no kefir de água). O processo envolveu a adição dos grãos de kefir ao substrato, seguida de fermentação em temperatura ambiente, permitindo acompanhar a formação de ácido láctico, etanol e dióxido de carbono. Durante esse período, observou-se a redução do pH, a leve efervescência e a modificação da textura e do sabor, decorrentes da atividade metabólica conjunta desses micro-organismos, evidenciando a transformação química do meio e a produção de compostos bioativos (Vieira, 2025).
- Cultivo e acompanhamento da fermentação da kombucha: realizado com o uso do

SCOBY (*Symbiotic Culture of Bacteria and Yeasts*), constituído por uma associação simbiótica de leveduras (como *Saccharomyces* e *Zygosaccharomyces*) e bactérias acéticas do gênero *Acetobacter* e *Komagataeibacter*. O processo permitiu identificar a relação simbiótica entre esses microrganismos, na qual as leveduras produzem etanol a partir da sacarose, enquanto as bactérias o oxidam formando ácidos orgânicos, principalmente o ácido acético (Maia *et al.*, 2020).

- Fabricação de pão com fermento biológico: foram utilizadas leveduras comerciais do gênero *Saccharomyces cerevisiae*. A atividade possibilitou analisar a fermentação alcoólica da massa, evidenciada pela liberação de dióxido de carbono (CO₂), responsável pela expansão e crescimento da massa durante o período de descanso, além da formação de pequenas quantidades de etanol, que se volatilizam durante o processo de cocção (Joazeiro; Bueno, 2020).
- Testes de pH: realizados ao longo dos processos fermentativos com o auxílio de papel indicador universal de pH, permitindo comparar as variações do pH inicial e final dos fermentados. As mudanças observadas foram relacionadas à produção de ácidos orgânicos pelos microrganismos e ao metabolismo microbiano envolvido em cada tipo de fermentação, possibilitando aos estudantes correlacionar dados experimentais com conceitos químicos e biológicos (Zini *et al.*, 2025).

3.5 Acompanhamento e Avaliação da Aprendizagem

A avaliação ocorreu por meio da observação direta das interações dos estudantes durante as oficinas pedagógicas, bem como por registros fornecidos pelos professores colaboradores, falas, argumentações e produções desenvolvidas pelos alunos ao longo das atividades. Esse tipo de avaliação qualitativa permite analisar não apenas os resultados finais, mas também os processos de aprendizagem, valorizando a participação, o envolvimento e a construção coletiva do conhecimento (Gil, 2025).

A avaliação quantitativa foi realizada por meio da aplicação de um questionário misto (composto por questões objetivas e subjetivas), elaborado e aplicado pelos professores titulares de Química e Biologia ao final da oficina. O questionário de Química foi composto por sete questões, sendo quatro de caráter quantitativo (questões objetivas) e três de caráter qualitativo (subjetivas). Já o questionário de Biologia continha seis questões, das quais quatro eram quantitativas e duas qualitativas. O instrumento teve como finalidade avaliar a compreensão dos conteúdos trabalhados e sua relação com o cotidiano dos estudantes. Os dados quantitativos foram organizados em gráfi-

cos, possibilitando uma melhor visualização dos índices de acertos e erros. Por sua vez, os dados qualitativos foram organizados em tabelas, sendo posteriormente analisados de forma interpretativa, com o intuito de compreender as percepções dos estudantes e a forma como relacionaram os conteúdos trabalhados às suas experiências.

Além disso, foi considerada a capacidade demonstrada pelos estudantes em relacionar conceitos de Biologia e Química às situações práticas observadas nas oficinas experimentais. A avaliação qualitativa possibilita compreender de que maneira as atividades interdisciplinares contribuem para a aprendizagem significativa, bem como para a contextualização dos conteúdos científicos no cotidiano dos alunos, aspecto essencial em propostas pedagógicas integradoras (Fazenda, 2016).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, a partir das informações obtidas junto aos professores das disciplinas de Química e Biologia, foi possível compreender o contexto da turma, incluindo os conteúdos previamente trabalhados, o nível de aprofundamento abordado e as principais dificuldades apresentadas pelos estudantes em relação aos temas de microbiologia e processos fermentativos. Esse diagnóstico inicial foi fundamental para o planejamento das intervenções pedagógicas, permitindo adequar as atividades à realidade dos alunos (Da Silva; Gonçalves, 2024).

Durante o desenvolvimento da oficina interdisciplinar, observou-se a atuação ativa dos professores na mediação dos conteúdos, por meio de explicações dialogadas que buscavam relacionar os conceitos teóricos com as práticas experimentais realizadas. Esse momento foi fundamental para a construção do conhecimento, uma vez que possibilitou aos estudantes compreenderem, de forma mais clara, os processos fermentativos, articulando conceitos de Química e Biologia. A mediação docente contribuiu para estimular a participação dos alunos, promover questionamentos e favorecer a aprendizagem significativa.

Durante a oficina de Química, observou-se um momento inicial de orientação, no qual o professor realizou a mediação dos conteúdos, explicando aos estudantes as etapas dos experimentos e o desenvolvimento dos processos fermentativos ao longo do tempo. Essa condução pedagógica foi fundamental para organizar a execução das atividades e favorecer a compreensão dos fenômenos envolvidos, contribuindo para uma aprendizagem mais significativa.

Como produto pedagógico da pesquisa, foi elaborada uma cartilha ilustrada contendo roteiros experimentais, com o objetivo de orientar os estudantes durante a realização das atividades práticas. O material apresentou instruções passo a passo, imagens representativas e explicações acessíveis dos processos fermentativos, contribuindo para a compreensão dos conteúdos, inclusive daqueles que não puderam ser observados integralmente em sala de aula. A cartilha se mostrou uma ferramenta didática relevante, auxiliando na organização das atividades e favorecendo a autonomia dos estudantes durante as oficinas. Limeira (2024) destaca que roteiros didáticos ilustrados favorecem a organização cognitiva, a autonomia dos estudantes e a aprendizagem significativa.

A partir dessa organização, a oficina interdisciplinar possibilitou a análise dos processos fermentativos sob uma perspectiva integrada entre Química e Biologia, favorecendo a compreensão dos fenômenos científicos de forma contextualizada. Foram utilizados materiais simples e de baixo custo para a realização dos experimentos, conforme mostrado na Figura 1.

Figura 1: Recursos experimentais utilizados na oficina sobre processos fermentativos no ensino de Química e Biologia.



Fonte: Autoria própria, 2026.

No caso do kefir e da kombucha, foi possível realizar a medição do pH dos fermentados, permitindo aos estudantes observar a acidificação do meio ao longo do processo fermentativo. Essa variação do pH está diretamente relacionada à atividade metabólica de bactérias ácido-láticas e bactérias acéticas associadas às leveduras, que produzem ácidos orgânicos, como o ácido lático e o ácido acético. A observação

dos dados experimentais permitiu relacionar conceitos químicos e biológicos, como equilíbrio ácido-base e metabolismo microbiano. Segundo Jay (2005), a redução do pH em alimentos fermentados é um indicativo importante da atividade microbiana e contribui para a estabilidade e segurança microbiológica desses produtos.

Durante as aulas de Biologia, o professor abordou o comportamento das bactérias e leveduras nos fermentados líquidos, discutindo aspectos como simbiose microbiana, metabolismo energético e produção de substâncias associadas a benefícios à saúde. No iogurte e no kefir, destacou-se a atuação predominante das bactérias ácido-láticas do gênero *Lactobacillus*, responsáveis pela fermentação da lactose em ácido láctico. Já na kombucha, foi enfatizada a relação simbiótica entre leveduras e bactérias acéticas presentes no SCOBY, evidenciando a complexidade ecológica desses sistemas fermentativos. Esses aspectos estão de acordo com o que descreve De Figueiredo (2025) sobre alimentos fermentados tradicionais.

De forma articulada, o professor de Química contribuiu com a explicação dos processos químicos envolvidos na fermentação, abordando a transformação dos açúcares em etanol, dióxido de carbono e ácidos orgânicos. As equações químicas simplificadas da fermentação alcoólica e láctica foram discutidas de maneira acessível, relacionando teoria e prática. A liberação de gás, a variação do pH e as transformações da matéria observadas nos fermentados serviram como exemplos concretos para a compreensão de conceitos químicos abstratos. Essa integração entre Química e Biologia reforça a interdisciplinaridade como estratégia didática eficaz (Perin, 2021).

Diferentemente dos fermentados líquidos, como kefir, iogurte e kombucha — que demandam um tempo de fermentação mais prolongado, variando de aproximadamente 12 horas, no caso do iogurte, até vários dias para o kefir e a kombucha —, a produção do pão foi realizada integralmente em sala de aula, no contexto das aulas de Química e Biologia, permitindo que os alunos acompanhassem diretamente o processo de fermentação. Ao longo de aproximadamente 45 minutos, observou-se o crescimento da massa, resultante da liberação de dióxido de carbono (CO_2) pelas leveduras do fermento biológico (*Saccharomyces cerevisiae*). Essa atividade possibilitou aos estudantes compreenderem, de forma concreta, a relação entre a atividade microbiana e as propriedades físicas do alimento, tornando visível a fermentação alcoólica discutida teoricamente. Na aula de Biologia, a atividade foi complementada com a ativação do fermento biológico em água morna, permitindo a

observação da resposta metabólica dos microrganismos em condições favoráveis, evidenciada pela formação de bolhas decorrentes da liberação de CO₂. Essa abordagem contribuiu para evidenciar o papel das leveduras no processo fermentativo. Além disso, a experiência reforçou o papel da experimentação como elemento central no ensino de Ciências, ao favorecer a articulação entre teoria e prática (Silva; Fríschio, 2021).

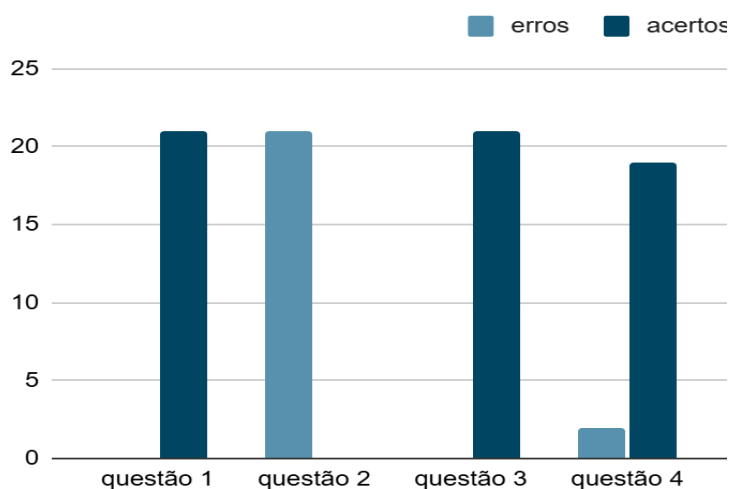
Durante o momento de degustação dos alimentos fermentados, observou-se que os estudantes apresentaram maior aceitação da kombucha em comparação ao kefir e ao iogurte. Essa preferência esteve associada, principalmente, às características sensoriais dos produtos, especialmente o aroma. O kefir foi menos aceito devido ao seu odor mais intenso e característico, o que gerou certa resistência inicial. De forma semelhante, o iogurte apresentou menor destaque em relação à kombucha, sendo percebido como um alimento mais comum no cotidiano dos alunos. Por outro lado, a kombucha despertou maior interesse e aceitação, possivelmente por apresentar um aroma mais suave e um perfil sensorial diferenciado, associado à novidade do produto para os discentes (Florentino *et al.*, 2024).

Essas percepções evidenciam que fatores sensoriais influenciam diretamente a aceitação dos alimentos fermentados, constituindo um elemento relevante no processo de ensino-aprendizagem. Conforme destaca Katz e Tanguy (2023), os alimentos fermentados apresentam grande diversidade de aromas, sabores e texturas, resultantes da atividade metabólica dos microrganismos, o que pode influenciar significativamente a forma como são percebidos e aceitos pelos indivíduos. Nesse sentido, a análise dessas reações contribuiu para ampliar a compreensão dos estudantes sobre as transformações químicas e biológicas envolvidas na fermentação, além de favorecer discussões relacionadas à cultura alimentar e aos hábitos de consumo.

A análise dessas reações contribuiu para ampliar a compreensão dos estudantes sobre as transformações químicas e biológicas envolvidas na fermentação, além de favorecer discussões relacionadas à cultura alimentar e aos hábitos de consumo. O contato direto com os produtos despertou curiosidade, interesse e questionamentos, contribuindo para uma aprendizagem mais significativa. Práticas pedagógicas baseadas no diálogo e na vivência concreta favorecem a construção do conhecimento de forma crítica e participativa, conforme defende Freire (2014).

Ao final da oficina, o professor titular da disciplina de Química aplicou o questionário, com o objetivo de avaliar a aprendizagem dos estudantes ao longo das atividades desenvolvidas. O instrumento buscou relacionar os conteúdos abordados durante a oficina com os conhecimentos prévios dos alunos e situações do cotidiano. A partir das respostas obtidas, foi possível identificar os índices de acertos e erros, os quais estão apresentados na Figura 2.

Figura 2: Resultado do questionário de química



Fonte: Autoria Própria, 2026.

Os resultados do questionário demonstraram, de modo geral, um bom desempenho dos estudantes após a realização da oficina interdisciplinar. Considerando a participação de 21 alunos, verificou-se que as questões 1 e 3 apresentaram 100% de acertos, evidenciando a assimilação satisfatória dos conteúdos abordados. Na questão 4, 18 estudantes responderam corretamente, correspondendo a 85,7% de acertos, enquanto apenas 3 alunos (14,3%) apresentaram respostas incorretas. Esses resultados indicam que os conceitos trabalhados durante as atividades foram compreendidos pela maior parte da turma.

Por outro lado, a questão 2, que abordava o papel do pH na fermentação do iogurte caseiro, apresentou 100% de erros, evidenciando uma dificuldade significativa dos estudantes em relacionar a redução do pH às transformações bioquímicas envolvidas no processo fermentativo. Essa questão exigia a compreensão de que as bactérias ácido-láticas convertem a lactose em ácido lático, promovendo a acidificação do meio, fator essencial para a coagulação das proteínas do leite e a formação da textura característica do iogurte (Sereia; De Lima; De

Andrades, 2022).

A dificuldade observada pode estar associada ao caráter mais abstrato do conceito de pH, bem como à necessidade de articular conhecimentos das áreas de Química e Biologia para compreender integralmente o fenômeno. Embora os estudantes tenham participado de atividades práticas, como a medição do pH dos fermentados, os resultados sugerem que essa relação entre acidificação e fermentação ainda não foi plenamente consolidada (Galvão, 2025).

De forma geral, os resultados demonstram que os conteúdos foram amplamente assimilados pelos estudantes, uma vez que três das quatro questões objetivas apresentaram índices elevados de acertos, variando entre 85,7% e 100%. Ao mesmo tempo, os dados evidenciam a necessidade de aprofundar conteúdos que demandam maior integração conceitual, especialmente aqueles relacionados ao pH e à atividade microbiana nos processos fermentativos. Assim, pode-se afirmar que a oficina contribuiu significativamente para a aprendizagem dos alunos, ao mesmo tempo em que indicou aspectos que podem ser retomados em futuras intervenções pedagógicas (Saad, 2006).

As questões discursivas (5, 6 e 7) permitiram uma análise qualitativa das percepções dos estudantes acerca das atividades desenvolvidas. Um resumo das respostas está disposto no Quadro 1.

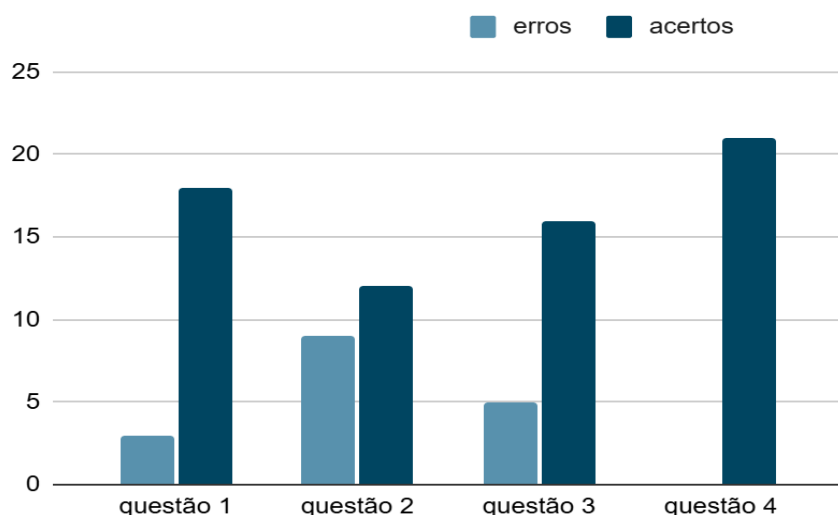
Quadro 1: Síntese das respostas qualitativas dos estudantes (Química).

Questão	Categoria de resposta	Frequência	Interpretação
Q5 – Experimento que faria	Pão	Alta	Preferência por prática familiar
	logurte	Alta	Associação com cotidiano
	Kombucha	Média	Interesse por novidade
Q6 – Experimento já vivenciado	Pão	Alta	Vivência prévia comum
	logurte	Alta	Presente no cotidiano
Q7 – Compreensão sobre fermentação	Produção de gás (CO ₂)	Alta	Compreensão do processo químico
	Tempo de fermentação	Média	Entendimento do fator tempo
	Transformação dos alimentos	Média	Relação teoria-prática

Fonte: Autoria Própria, 2026.

Na questão 5, que investigava qual experimento os alunos realizariam, observou-se maior preferência pelo pão e pelo iogurte, o que pode estar relacionado à familiaridade desses alimentos no cotidiano. No entanto, a kombucha também foi mencionada, evidenciando interesse por novas experiências, ainda que em menor proporção. Na questão 6, referente aos experimentos já vivenciados, novamente destacaram-se o pão e o iogurte, reforçando a influência do contexto sociocultural nas respostas dos estudantes. Já na questão 7, que solicitava uma explicação sobre o que foi compreendido acerca dos alimentos fermentados, as respostas evidenciaram a assimilação de conceitos importantes, como a produção de dióxido de carbono (CO_2), a necessidade de tempo para ocorrência da fermentação e as transformações químicas envolvidas. Esses resultados indicam que a abordagem prática contribuiu para a construção de uma compreensão mais concreta e significativa dos conteúdos. Na disciplina de Biologia, o professor titular elaborou um questionário misto (questões objetivas e subjetivas) composto por seis questões, com o objetivo de avaliar a compreensão dos estudantes em relação aos conteúdos abordados durante a oficina interdisciplinar. Os dados referentes aos acertos e erros das respostas foram organizados e sistematizados, sendo apresentados na Figura 3 para melhor visualização e análise dos resultados.

Figura 3: Resultado do questionário de Biologia



Fonte: Autoria Própria, 2026.

Os resultados do questionário evidenciaram um desempenho satisfatório dos estudantes. Considerando um total de 21 participantes, a questão 4 apresentou 100% de acertos, demonstrando excelente compreensão do conteúdo avaliado. Na

questão 1, 18 estudantes responderam corretamente, correspondendo a 85,7% de acertos e 14,3% de erros. Já na questão 3, foram registrados 16 acertos (76,2%) e 5 erros (23,8%). Esses resultados indicam uma boa assimilação dos conteúdos trabalhados durante a oficina interdisciplinar.

Entretanto, a questão 2 apresentou o menor percentual de acertos, com 12 respostas corretas (57,1%) e 9 incorretas (42,9%). Esse resultado sugere maior complexidade do conteúdo abordado. A questão tratava do papel das bactérias ácido-láticas na fermentação do kefir, exigindo dos estudantes a compreensão da atuação desses microrganismos na conversão dos açúcares em ácido láctico, bem como sua contribuição para a acidificação do meio e para as características do fermentado. O desempenho inferior nessa questão pode estar relacionado à necessidade de articulação entre conceitos de Química e Biologia, o que demanda um nível mais elevado de compreensão por parte dos alunos (Azizi et al., 2021).

Essa dificuldade pode estar associada à complexidade do conteúdo, uma vez que envolve a compreensão integrada da atuação de diferentes microrganismos em uma comunidade simbiótica, incluindo bactérias e leveduras, bem como seus papéis específicos no processo fermentativo. Diferentemente de outros sistemas fermentativos mais simples, o kefir apresenta uma dinâmica microbiológica mais complexa, o que pode ter dificultado a compreensão por parte dos estudantes (Braccini, 2021).

De modo geral, os resultados indicam um desempenho satisfatório dos estudantes, visto que todas as questões apresentaram predominância de acertos sobre os erros. Os dados obtidos corroboram a eficácia da metodologia adotada, uma vez que a abordagem interdisciplinar, aliada à experimentação e ao uso de materiais didáticos, contribuiu significativamente para a compreensão dos processos fermentativos. A participação ativa dos estudantes durante as atividades também favoreceu uma aprendizagem mais significativa, crítica e contextualizada (Moreira, 2022).

As questões discursivas da disciplina de Biologia permitiram analisar a compreensão dos estudantes acerca dos processos fermentativos e sua relação com o cotidiano, conforme disposto no Quadro 2.

Quadro 2: Síntese das respostas qualitativas dos estudantes (Biologia)

Questão	Categoria de resposta	Frequência	Interpretação
Q5 – Compreensão dos experimentos	Liberação de CO ₂ na fermentação	Alta	Compreensão do metabolismo microbiano
	Produção de ácido láctico	Média	Entendimento da fermentação láctica
	Associação com coalhada (kefir)	Alta	Relação com o cotidiano
	Kombucha como novidade	Alta	Interesse por novos conhecimentos
Q6 – Alimento preferido	Kombucha	Alta	Maior aceitação sensorial
	Iogurte/Kefir	Média	Menor destaque

Fonte: Autoria Própria, 2026.

Na questão 5, que solicitava a descrição do que foi compreendido sobre os experimentos envolvendo kombucha, kefir, iogurte e pão, observou-se que a maioria dos alunos destacou a fermentação como processo central, mencionando a liberação de dióxido de carbono (CO₂) e a transformação dos substratos em ácido láctico, especialmente nos casos do iogurte e do kefir. Além disso, foi significativa a associação do kefir com a coalhada, alimento presente no cotidiano dos estudantes, evidenciando a contextualização do conhecimento. A kombucha, por sua vez, foi percebida como uma novidade, despertando curiosidade ao revelar a atuação de microrganismos em um chá fermentado.

Na questão 6, referente ao alimento que os estudantes fariam, destacaram-se a kombucha e o iogurte, o que pode estar relacionado tanto ao interesse pela novidade quanto à simplicidade do processo de preparo. Já na questão 7, que abordava a preferência dos alunos após a degustação, a kombucha apresentou maior aceitação, possivelmente devido às suas características sensoriais diferenciadas.

De modo geral, os resultados indicam que os estudantes foram capazes de compreender aspectos fundamentais dos processos fermentativos, especialmente no que se refere à atuação dos microrganismos e às transformações bioquímicas envolvidas, evidenciando a eficácia da abordagem interdisciplinar e experimental no ensino de Ciências.

A elaboração da cartilha ilustrada e o desenvolvimento das atividades experimentais, fundamentados na BNCC e em pesquisas bibliográficas,

possibilitaram a construção de uma proposta pedagógica alinhada às demandas da educação contemporânea. A avaliação realizada pelos professores de Química e Biologia evidenciou o potencial desses recursos para favorecer a compreensão dos conteúdos trabalhados. Os resultados obtidos demonstram que a articulação entre aulas dialogadas, experimentação e contextualização contribuiu para uma aprendizagem mais significativa dos processos fermentativos. Dessa forma, o estudo reforça a importância da utilização de estratégias pedagógicas que aproximem o conhecimento científico da realidade dos estudantes, tornando o ensino mais acessível e significativo (Perin, 2021).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo deste trabalho, foi possível constatar que o ensino de Química pode ir além da abordagem tradicional baseada em fórmulas e conceitos abstratos, sobretudo quando se aproxima da realidade dos estudantes. A utilização dos alimentos fermentados mostrou-se uma estratégia significativa, não apenas por facilitar a compreensão dos conteúdos, mas também por despertar o interesse, a curiosidade e a participação ativa dos alunos. A experiência evidenciou que, quando os estudantes conseguem observar, manipular e até experimentar aquilo que estão aprendendo, o conhecimento ganha sentido e se torna mais acessível.

Foi possível perceber, ainda, que fatores como aroma, sabor e familiaridade com os alimentos influenciam o envolvimento dos estudantes, evidenciando que o ensino de Ciências também dialoga com aspectos culturais e sensoriais. Embora os resultados tenham demonstrado um bom nível de compreensão geral, algumas dificuldades pontuais foram identificadas, especialmente em conteúdos que exigem maior articulação entre conceitos químicos e biológicos, como pH e a atuação dos microrganismos nos processos fermentativos, o que reforça a importância de retomar e aprofundar esses temas por meio de diferentes estratégias pedagógicas.

Os resultados obtidos indicam que a abordagem interdisciplinar, associada à experimentação e à contextualização dos conteúdos, contribuiu para uma aprendizagem mais significativa dos processos fermentativos. Além disso, a elaboração da cartilha ilustrada mostrou-se um recurso didático relevante, como produto da pesquisa, auxiliando na organização das atividades e favorecendo a compreensão dos fenômenos estudados.

Entretanto, esta pesquisa apresenta algumas limitações. O estudo foi desenvolvido

em uma única turma do 2º ano do Ensino Médio, em uma escola específica, o que restringe a generalização dos resultados para outros contextos educacionais. Além disso, a intervenção ocorreu em um período relativamente curto, não sendo possível acompanhar os efeitos da proposta pedagógica a longo prazo nem avaliar a permanência dos conhecimentos construídos pelos estudantes após a realização das oficinas.

Dessa forma, sugere-se que pesquisas futuras ampliem a aplicação dessa proposta para diferentes séries, escolas e contextos educacionais, possibilitando uma análise mais abrangente de seus impactos no processo de ensino e aprendizagem. Recomenda-se também a investigação de outros alimentos fermentados como recursos didáticos, bem como estudos que acompanhem a aprendizagem dos estudantes por períodos mais longos, permitindo avaliar a consolidação dos conhecimentos construídos. Além disso, pesquisas comparativas entre metodologias tradicionais e abordagens interdisciplinares podem contribuir para o aprimoramento das práticas pedagógicas no ensino de Ciências.

Por fim, evidencia-se a importância de investir em metodologias que valorizem o contexto dos estudantes, tornando o ensino mais humano, próximo e conectado ao cotidiano. A integração entre teoria e prática, aliada à interdisciplinaridade, mostrou-se uma estratégia eficaz para promover a construção do conhecimento científico de forma significativa, crítica e contextualizada, contribuindo para uma formação mais sólida e participativa dos estudantes.

REFERÊNCIAS

- AUSUBEL, David Paul. *Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva*. Lisboa: Plátano, 2003.
- AZIZI, Nor Farahin *et al.* Kefir e suas atividades biológicas. *Alimentos*, v. 10, n. 6, p. 1210, 2021.
- BARBOSA, Manuella Macêdo *et al.* Elaboração de tecnologia educativa do tipo cartilha interdisciplinar sobre fermentação alcoólica para a melhoria da aprendizagem do Ensino de Química. *Research, Society and Development*, v. 13, n. 1, p. e0613144705-e0613144705, 2024.
- BRACCINI, Valéria Pinheiro *et al.* Leite fermentado: kefir Fermented milk: kefir. *Brazilian Journal of Development*, v. 7, n. 3, p. 21121-21135, 2021.
- DA SILVA, Erivaldo Justino; GONÇALVES, Erivan Alves. Interdisciplinaridade no ambiente escolar: Um desafio para a ação docente e discente. *Humanas em Perspectiva*, v. 61, 2024.
- DE FIGUEIREDO, Hamilton Mendes. *Microbiologia dos alimentos*. Editora CRV, 2025.
- DE VUYST, Luc; LEROY, Frederic. Papel funcional de leveduras, bactérias lácticas e bactérias acéticas nos processos de fermentação do cacau. *FEMS Microbiology Reviews*, v. 44, n. 4, p. 432-453, 2020.
- FAZENDA, Ivani Catarina; PRADO, Herminia. *Interdisciplinaridade: Pensar, pesquisar e interagir*. Cortez editora, 2016.
- FLORENTINO, Igor Johnson de Paiva *et al.* *A destilação do fermentado alcoólico de fruta a partir do jambo-vermelho (syzygium malaccense): uma análise físicoquímica e sensorial*. 2024.
- FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. Editora Paz e terra, 2014.
- GALVÃO, Ana Letícia Alves. *Planejamento de experimentos no processo artesanal de fabricação de iogurte*. 2025. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
- GIL, Antonio Carlos. *Pesquisa qualitativa básica*. Editora Vozes, 2025.
- HACHIYA, Jefferson Sussumu Aguiar *et al.* Interdisciplinaridade em ciências da natureza: perspectivas a respeito do desenvolvimento de uma oficina de ensino. *Revista Ciências & Ideias ISSN: 2176-1477*, p. 19-36, 2018.
- JAMES, J. M. Microbiologia de alimentos. *JAMES M, Jay. Microbiologia: Dos*, 2005.

JOAZEIRO, Vanessa Borges; BUENO, Silvia Messias. Comparação entre fermento biológico e químico na fabricação de pão. *Revista Científica Unilago*, v. 1, n. 1, 2020.

KATZ, Sandor Ellix; TANGUY, Elara. *A arte da fermentação: explore os conceitos e processos essenciais da fermentação praticados ao redor do mundo*. Alaúde, 2023.

LIMEIRA, Juliana Alexandre. *A experimentação investigativa contextualizada por meio de materiais acessíveis como estratégia para uma aprendizagem significativa*. 2024.

MADIGAN, Michael T. *et al. Microbiologia de Brock-14ª Edição*. Artmed Editora, 2016.

MAIA, Yara Lúcia Marques *et al.* Kombucha: características e aspectos biológicos. *Referências em Saúde do Centro Universitário Estácio de Goiás*, v. 3, n. 01, p. 114-123, 2020.

MELO, Adriana Maria de Oliveira Rodrigues; DE NOVAES WERNEK, Stefannie Dusek; MESSEDER, Jorge Cardoso. A química dos alimentos e fármacos: uma revisão bibliográfica mediada pela BNCC. *Revista Nova Paideia-Revista Interdisciplinar em Educação e Pesquisa*, v. 2, n. 1, p. 47-63, 2020.

MINAYO, Maria Cecília de Souza; GUERRIERO, Iara Coelho Zito. Reflexividade como éthos da pesquisa qualitativa. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 19, p. 1103-1112, 2014.

MORAN, José. Metodologias ativas e modelos híbridos na educação. *Novas Tecnologias Digitais: Reflexões sobre mediação, aprendizagem e desenvolvimento*. Curitiba: CRV, p. 23-35, 2017.

MOREIRA, Marco Antônio. Aprendizagem ativa com significado. *Revista Espaço Pedagógico*, v. 29, n. 2, p. 405-416, 2022.

ROYER, Marcia Regina. *Ensino e educação em diferentes contextos*. Pimenta Cultural, 2022.

PERIN, Alexandre. *Interdisciplinaridade entre química e biologia: uma proposta de sequência didática entre fisiologia vegetal e cromatografia*. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) – Instituto Federal do Piauí, Teresina, 2021.

SAAD, Susana Marta Isay. Probióticos e prebióticos: o estado da arte. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*, v. 42, p. 1-16, 2006.

SEREIA, Maria Olimpia Pereira; DE LIMA, Tayná; DE ANDRADES, Cléber Rogers. Características, produção e comercialização do iogurte no Brasil. *Revista Científica da FHO| Uniararas*, v. 10, n. 1, p. 38-44, 2022.

SILVA, Aroldo Nascimento; FRÍSCIO, Fabiana C. *A química do pão de fermentação*

natural e as transformações na nossa relação com o preparo desse alimento. Química Nova na Escola, São Paulo, v. 43, n. 3, p. 232–243, ago. 2021.

SANTOS, João Paulo Victorino. Avaliação da microbiota de grãos de kefir e atividade inibidora da bebida sobre algumas bactérias patogênicas. 2008.

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

SANTOS, Maria Amália Sacramento da Silva; SANTOS, Maria Cristina Lucas dos; CAMPOS, Rosana Aparecida de. *Desenvolvimento de frozen iogurte caseiro enriquecido de biomassa de banana verde e polpa de frutas.* 2023.

SILVA, Laurine Cristina Paulo da. *Alimentos: uma abordagem contextualizada para o ensino de química orgânica no ensino médio regular e de jovens e adultos.* 2021. 141 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional) – Instituto de Química, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2021.

SILVA, Laila Yasmim dos Santos *et al.* *Experimentação no ensino de química na educação básica: uma análise das produções acadêmicos do EDEQ.* 2023.

SPÍNDOLA, Jesiane Andrade. *Fermentação alcoólica e fermentação láctica: estratégia para ensinar alunos surdos/deficientes auditivos com alimentos do cotidiano.* Manaus, AM: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM Campus Manaus Centro, 2019. Monografia (Graduação).

SUHRE, Taís; HICKERT, Lilian Raquel. Produção caseira de bebidas fermentadas: uma alternativa biotecnológica para melhorar a saúde em comunidades carentes brasileiras. *Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento*, v. 12, n. 4, pág. e18312441128-e18312441128, 2023.

TONETTO, Sonia Regina. *Abordagem no ensino sobre o consumo de alimentos probióticos por adolescentes em idade escolar: uma revisão de literatura.* 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Práticas Educacionais em Ciências e Pluralidade) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2020.

VIEIRA, Lorena Vasconcelos. *Kefir de leite liofilizado: caracterização microbiológica e avaliação do efeito osteoprotetor em diferentes tempos de fermentação em ratos com periodontite.* 2025.

ZHOU, Yuhan *et al.* Estudo sobre as propriedades físico-químicas, atividades biológicas e alterações no perfil metabólico do suco de jujuba fermentado por *Lactiplantibacillus plantarum*. *Food Chemistry: X*, p. 103195, 2025.

ZINI, Priscila Barbieri *et al.* Teste do pH do exsudato para avaliar a viabilidade de sementes de trigo-mourisco. *Revista Brasileira Multidisciplinar*, v. 28, n. 1, p. e-20252088, 2025.

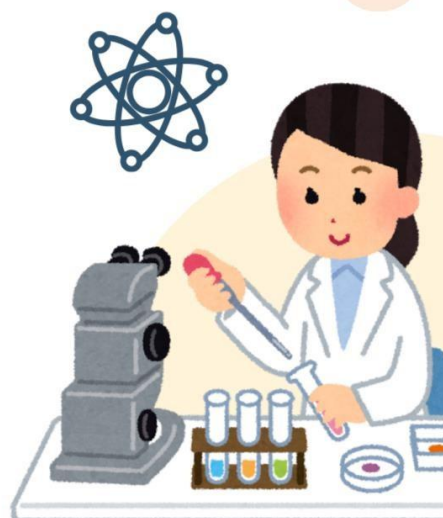
APÊNDICE A - CARTILHA SOBRE FERMENTAÇÃO EM ALIMENTOS



Oficina: Produção de alimentos fermentados e seus benefícios em uma abordagem interdisciplinar

Autora: Auricelia Maria da Coonceição
orientador: Prof.Dr.Abraão Leal Alves
coorientadora: Prof(a).Dr(a).Andressa Rego da Rocha

Cocal
2026



Índice

1.Introdução

1.1 objetovo geral

1.2 objetivo específico

2.O que são Microrganismos?

3 Fermentação Láctica- iogurte

3.1 Quais os Benefícios de fazer iogurte Casa?

3.2 Posso usar leite desnatado ou semidesnatado para fazer iogurte?

3.3 procedimento experimental.

3.4 como preparar o experimento

4.Microbiologia e química no processo de produção da kombucha

4.1 Ação das leveduras (fermentação alcoólica)

4.2 Ação das bactérias (fermentação ácida)

4.3 Kombucha: O que é ?

4.4 O que o scoby?

4.5 Para que serve o SCOBY?

4.6 Do que ele é formado?

4.7 Kombucha

5.Benefícios do Kombucha

5.1 Como fazer kombucha em casa?

5.2 procedimento experimental para a primeira fermentação

5.3 como preparar o experimento

6. o que é kefir?

6.1 Como Cuidar do Kefir no Dia a Dia: Passo a Passo Completo

6.2 Como Cuidar do Kefir: Etapas do Dia a Dia (fermentação)

6.3 Coar com delicadeza

6.4 Lavagem dos grãos

6.5 Armazenamento e conservação do kefir

6.6 Dicas extras de uso do kefir

6.7 Benefícios do kefir para a saúde

6.8 Quanto tempo posso deixar fermentando?

7. pão caseiro

7.1 processo de fermentação

7.2 procedimento experimental

7.3 como preparar o experimento:

7.4 Formula Química

CONSIDERAÇÕES

Referências

1. Introdução

A fermentação é um processo biológico realizado por microrganismos, como bactérias e leveduras, responsável pela produção de alimentos como kombucha, kefir e iogurte. Esses alimentos apresentam propriedades nutricionais e funcionais importantes, pois favorecem a formação de compostos bioativos e microrganismos benéficos à saúde (Da Anunciação et al., 2024). Estudos apontam que o consumo regular de fermentados pode contribuir para o equilíbrio da microbiota intestinal, fortalecimento do sistema imunológico e prevenção de doenças metabólicas (Chong et al., 2023). Entre esses alimentos, destaca-se a kombucha, bebida fermentada produzida a partir de chá adoçado e SCOBY, rica em antioxidantes, ácidos orgânicos e microrganismos benéficos, sendo considerada um alimento funcional promissor (Anumudu; Miri; Onyeaka, 2024). Dessa forma, esta cartilha busca apresentar, de maneira didática, os principais conceitos relacionados aos alimentos fermentados, abordando os processos químicos da fermentação, os microrganismos envolvidos e seus benefícios à saúde.



1.1 Objetivo Geral:

Compreender a produção de alimentos fermentados e seus benefícios em uma abordagem interdisciplinar.

1.2 Objetivos Específicos:

- Identificar os microrganismos envolvidos na fermentação;
- Relacionar as transformações químicas e biológicas no processo fermentativo;
- Compreender os benefícios dos alimentos fermentados para a saúde;
- Desenvolver habilidades experimentais por meio da prática em oficina;
- Estimular o pensamento crítico e a relação entre ciência e cotidiano.



2. o que são microrganismos ?

Organismos vivos ou agentes que na maioria dos casos não são visualizados a olho nu.

Bactérias, Algas,
Protozoários e Fungos.



Fonte: Slideshare, (2006)

3. Fermentação Lática - Iogurte

IOGURTE - é o produto resultante da fermentação por cultivos simbióticos de *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus bulgaricus* aos quais podem-se acompanhar outras bactérias ácido-láticas que, por sua atividade contribuem para a determinação das características do produto final.



Cultura comercial : Bio Rich®:

- ♦ *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus bulgaricus*.



Fonte: slideshare, (2006)

3.1 Quais são os benefícios de fazer iogurte em casa?

Fazer iogurte em casa permite que você tenha controle total sobre os ingredientes, evitando aditivos e açúcares adicionados frequentemente encontrados em produtos comerciais. Além disso, é uma opção mais econômica e sustentável.

3.2 Posso usar leite desnatado ou semidesnatado para fazer iogurte?

Sim, você pode usar leite desnatado ou semidesnatado, mas o iogurte resultante será menos cremoso do que com leite integral. A escolha do leite depende das suas preferências pessoais.

3.3 procedimento experimental

- 1 litro de leite integral
- 1 copo de iogurte natural (sem açúcar e sem sabor)

3.4 Como preparar o experimento

1. Aqueça o leite em uma panela até começar a subir vapor, sem deixar ferver
2. O ponto ideal é quando você consegue manter o dedo na borda da panela por cerca de 5 segundos sem se queimar
3. Desligue o fogo e espere o leite amornar
4. Em seguida, adicione o iogurte natural e misture delicadamente com uma colher de pau ou silicone até ficar homogêneo
5. Transfira a mistura para um recipiente de vidro ou plástico com tampa
6. Envolve o recipiente em um pano grosso (como uma toalha de mesa ou cobertor) e deixe descansar em local abafado por 12 a 24 horas, sem mexer
7. Depois desse período, abra o pote: o leite terá se transformado em um creme firme e levemente azedo — o seu iogurte caseiro está pronto
8. Leve à geladeira por pelo menos 2 horas antes de servir
9. Nos dias mais quentes, o processo pode levar apenas 10 a 12 horas; já no frio, é normal demorar até 24 horas para atingir a textura ideal

4. MICROBIOLOGIA E QUÍMICA NO PROCESSO DE PRODUÇÃO DA KOMBUCHA



4.1 Ação das leveduras (fermentação alcoólica)

As leveduras presentes no SCOBY:

- quebram a sacarose em glicose e frutose;
- transformam esses açúcares em:
- álcool etílico (etanol)
- gás carbônico (CO₂).

Quimicamente:

Açúcar → etanol + CO₂

4.2 Ação das bactérias (fermentação ácida)

As bactérias acéticas utilizam o etanol produzido pelas leveduras e o convertem em:

- ácido acético,
- ácido glucônico,
- ácido láctico (em menor quantidade).

Esses ácidos:

- dão o sabor levemente ácido da kombucha;
- reduzem o pH da bebida, ajudando na conservação.

4.3 Kombucha: O que é ?

O kombucha é uma bebida fermentada feita a partir de chás, como o chá preto ou chá verde, adoçados, contendo uma cultura de leveduras e bactérias, conhecidas como SCOBY, que equilibram a flora intestinal, ajudando a fortalecer o sistema imunológico e melhorar o funcionamento do intestino. Além disso, o kombucha também contém boas quantidades de polifenóis e vitamina C, compostos com propriedades desintoxicantes, que melhoram as funções do fígado, promovendo a eliminação de toxinas do organismo pela urina e pelas fezes.

4.4 O que o scoby?

É aquela película gelatinosa, esbranquiçada ou amarronzada, que se forma na superfície do chá durante a fermentação da kombucha. Apesar da aparência estranha, ele é essencial para o processo.



Fonte: Autoria Própria (2026)

4.5 Para que serve o SCOBY?

- Fermenta o chá adoçado, transformando açúcar em:
- ácidos orgânicos (acético, glucônico, láctico),
- gases (que dão leve efervescência),
- pequenas quantidades de álcool;
- Protege a bebida, criando um ambiente ácido que dificulta o crescimento de microrganismos indesejados;
- Se multiplica, formando novos SCOBYs a cada fermentação.

4.6 Do que ele é formado?

- Bactérias (principalmente do gênero *Acetobacter*), responsáveis por produzir os ácidos;
- Leveduras, que quebram o açúcar e produzem álcool e CO₂;
- Celulose bacteriana, que dá a textura firme e gelatinosa.

4.7 Kombucha

O chá preto e o açúcar são os ingredientes mais usados para fazer o kombucha, mas também pode-se usar outras ervas e ingredientes, como agave, mel, chá verde, oolong, chá de hibisco, chá mate, suco de frutas e gengibre.



Fonte: Autoria Própria (2026)

5. Benefícios do kombucha

Previne o câncer

O kombucha contém chá preto ou verde em sua composição, que é rico em compostos antioxidantes, como as catequinas, que possuem grande capacidade de eliminar os radicais livres que provocam alterações no corpo, auxiliando, assim, na prevenção do desenvolvimento do câncer.

Protege contra doenças neurodegenerativas

Por ser rica em antioxidantes, como os polifenóis, o kombucha evita o estresse oxidativo das células cerebrais, evitando o seu envelhecimento e desenvolvimento de doenças neurodegenerativas, como o Alzheimer, Parkinson ou demência.

Melhora o sistema imunológico

Essa bebida medicinal é rica em vitaminas do complexo B, vitamina C e bactérias benéficas, fortalecendo o sistema imune e deixando o organismo mais fortalecido para prevenir ou recuperar-se mais rapidamente de gripes, resfriados ou doenças infecciosas, por exemplo.

Melhora das funções do fígado

O kombucha é capaz de promover a melhora do funcionamento do fígado, já que contém ácido glicurônico, um composto com efeitos desintoxicantes contra medicamentos, bilirrubina, produtos químicos e outros contaminantes, favorecendo a sua eliminação do organismo. Dessa forma, ao consumir o kombucha diariamente, é possível prevenir o acúmulo de toxinas e problemas hepáticos.

Regula o açúcar no sangue

O kombucha possui efeito sobre as enzimas relacionadas com a digestão dos carboidratos, além de ser capaz de melhorar as funções do pâncreas, ajudando a regular os níveis de açúcar no sangue logo após as refeições, podendo essa bebida ser útil para no controle da síndrome metabólica ou diabetes do tipo 2.

Melhora o funcionamento intestinal

O kombucha é considerado um alimento probiótico, já que contém bactérias benéficas para o organismo e que ajudam a regular o funcionamento do intestino, prevenindo inflamações intestinais, diarreia e prisão de ventre, além de melhorar o sistema imunológico e prevenir o câncer de cólon (tua saúde, 2026).

5. Benefícios do kombucha

promove a saúde do coração

Por ser rica em polifenóis, que são compostos com propriedades anti-inflamatórias e antioxidantes, a kombucha melhora a circulação sanguínea, ajudando no controle da pressão arterial, além de regular os níveis de colesterol LDL, prevenindo doenças cardiovasculares, como aterosclerose e infarto.

Combate infecções

O kombucha tem uma forte atividade antimicrobiana, inibindo o crescimento de bactérias como *H. pylori*, que está relacionada com a gastrite, e *E. coli* que está principalmente relacionada com a diarreia, além de também inibir o crescimento de *Staphylococcus aureus* e *Listeria monocytogenes*.

Ajuda a melhorar o humor

O kombucha é rico em vitaminas do complexo B e probióticos, que trazem benefícios para a saúde mental, sendo eficaz para ajudar a melhorar o humor, o estresse e a ansiedade.

Alivia doenças inflamatórias

As propriedades anti-inflamatórias da kombucha são benéficas para aliviar as dores e auxiliar no tratamento de doenças de origem inflamatória, como gota, artrite reumatoide e reumatismo (tua saúde, 2026).

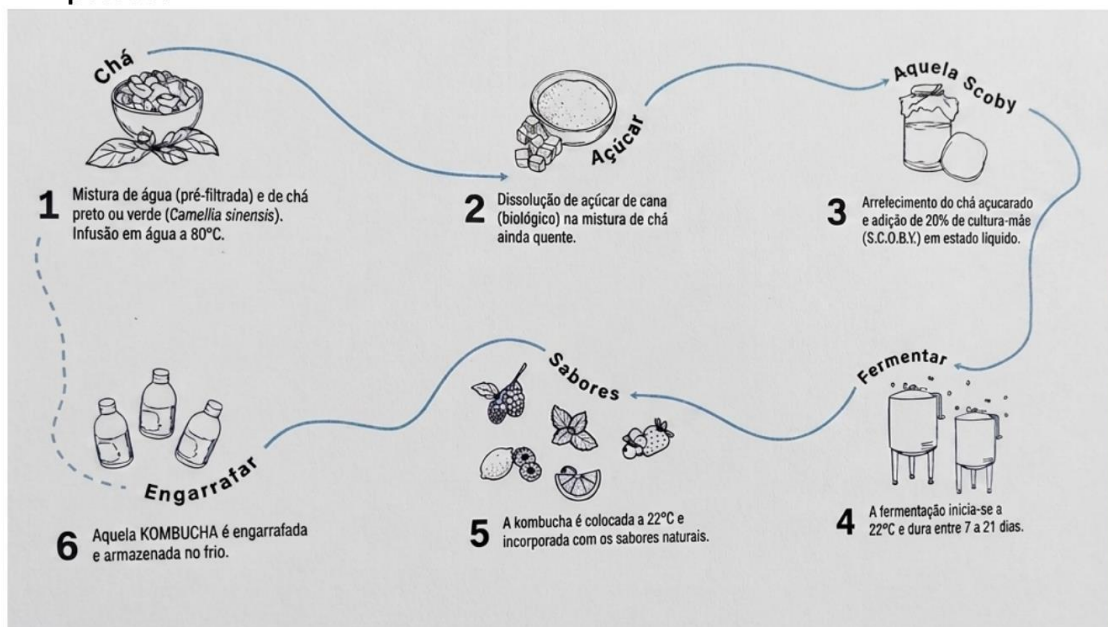


Fonte: Aatoria Própria, (2026)



5.3 como preparar o experimento:

1. Lavar bem as mãos e os utensílios, passando água quente e vinagre para ajudar a eliminar qualquer contaminação por micro-organismos. Colocar a água mineral na panela e levar para aquecer. Quando a água ferver, adicionar o açúcar e misturar bem.
2. Em seguida, desligar o fogo e adicionar os saquinhos de chá, deixando a mistura descansar por 10 a 15 minutos.
3. Colocar o chá no frasco de vidro e esperar esfriar até ficar em temperatura ambiente.
4. Em seguida, adicionar o cogumelo de kombucha e os 300 ml de kombucha pronto, tampando o frasco de vidro com um pano e um elástico, o que irá permitir a circulação de ar, sem deixar a mistura exposta.
5. Guardar o frasco em um local arejado e sem muita luz por cerca de 6 a 10 dias, tempo em que a bebida final estará pronta, com o aroma leve de vinagre e sem sabor doce.
6. Armazenar a bebida em geladeira por até 5 dias.
7. No final do processo, uma nova colônia de kombucha é formada em cima da primeira, a qual pode ser guardada na geladeira ou doada para outra pessoa.



Fonte: Aquela Kombucha, (2026)



5.1 Como fazer kombucha em casa?

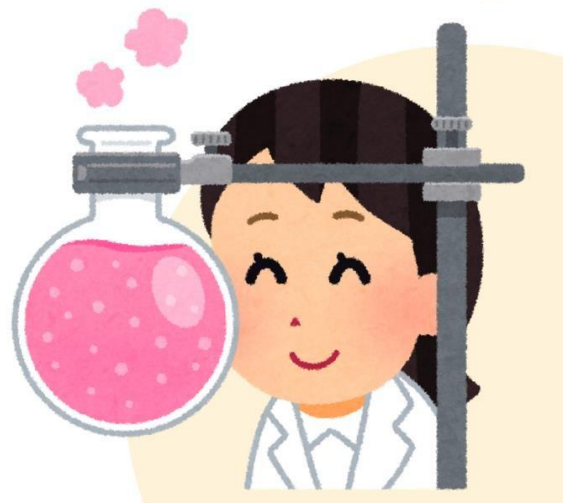
Para preparar a base do kombucha, também chamada de primeira fermentação, deve-se fazer os seguintes passos:

5.2 procedimento experimental para a primeira fermentação:

- 3 l de água mineral;
- 1 panela de aço inoxidável, vidro ou cerâmica;
- 1 xícara de açúcar refinado;
- 5 sachês de chá preto;
- 1 cogumelo de kombucha, também chamado SCOBY;
- 1 recipiente de vidro escaldado com água quente;
- 300 ml de kombucha pronto (opcional).



Fonte: Autoria Própria, (2026)

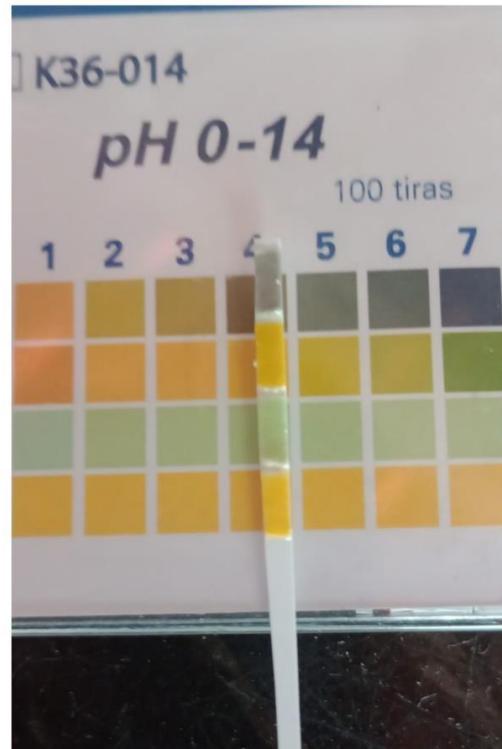


6. o que é kefir?

O kefir é um conjunto de microrganismos (como bactérias boas e leveduras) que fermentam o leite, produzindo uma bebida riquíssima em probióticos, com textura suave e sabor levemente ácido. É um alimento vivo e poderoso para nossa saúde intestinal (Criar no dia a dia, 2026).



Fonte: Autoria Própria, (2026)



Fonte: Autoria Própria, (2026)

6.1 Como Cuidar do Kefir no Dia a Dia: Passo a Passo Completo

Você já ouviu falar no kefir, mas ainda tem dúvidas de como cuidar dele no dia a dia? Ou talvez já cultive, mas gostaria de saber se está fazendo tudo certinho? Hoje vou te mostrar exatamente como cuidar do meu kefir, de forma simples, prática e carinhosa. Esse conteúdo foi inspirado no pedido da querida seguidora Ana de Cássia, mas é para todos que desejam incluir o kefir na rotina com mais segurança e confiança (Criar no dia a dia, 2026).



Fonte: Aatoria Própria (2026)



Fonte: Aatoria Própria (2026)

6.2 Como Cuidar do Kefir: Etapas do Dia a Dia

Fermentação

O processo começa com o cultivo do kefir no leite:

- Uso sempre meio litro de leite integral
- Coloco os grãos de kefir (as leveduras vivas) em um vidro limpo
- Cubro com o leite e deixo fermentar por 24 horas, fora da geladeira
- Após esse tempo, ele engrossa e adquire aquele sabor característico

Dica: uso sempre um paninho com elástico como tampa para deixar o vidro “respirar” e proteger contra insetos (Criar no dia a dia, 2026).

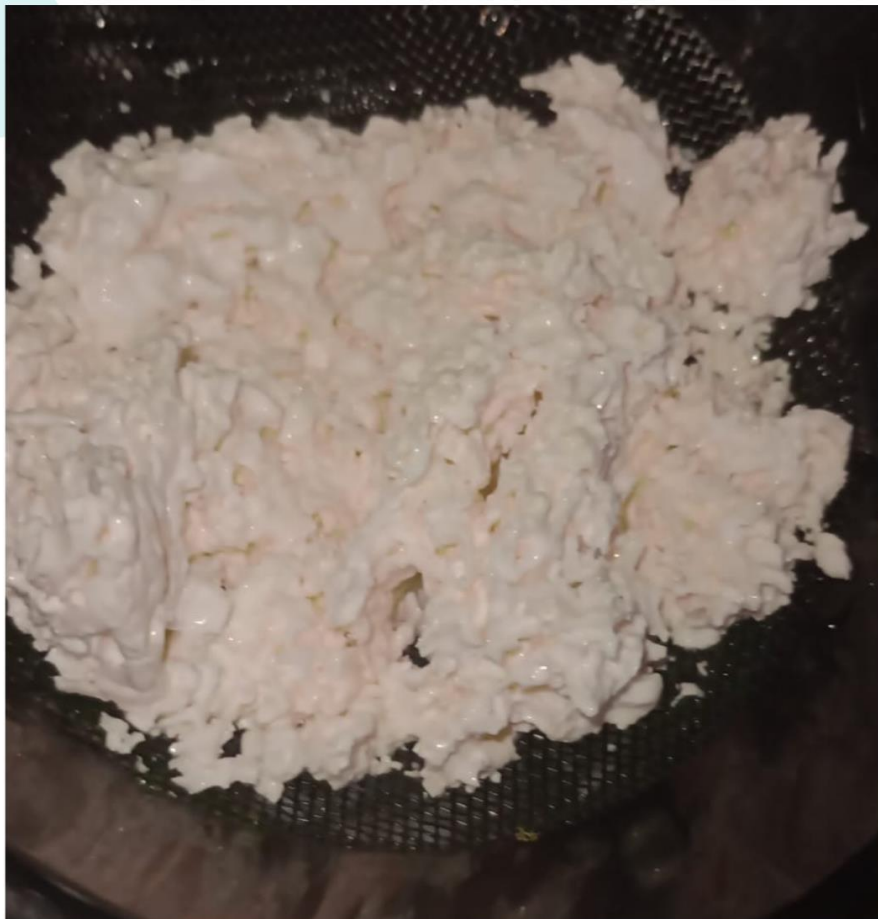


Fonte: Autoria Própria (2026)

6.3 Coar com delicadeza

Para separar os grãos do kefir do leite fermentado:

- Uso uma peneira exclusiva para kefir (nunca uso para outra coisa!)
- Coar sem mexer com colher — isso ajuda a preservar os grãos e a colônia
- O kefir que sobra pode ser consumido puro, batido com frutas, usado em receitas ou conservado



Fonte: Autoria Própria (2026)

6.4 Lavagem dos grãos

Uma vez por semana, lavo meus grãos de kefir com água filtrada:

- Uso um prato limpo, despejo os grãos na peneira e lavo com cuidado
- Evito utensílios metálicos ou movimentos bruscos, para não danificar os grãos
- Após lavar, deixo escorrer e volto a fermentá-los em um novo vidro limpo com leite fresco



Fonte: Autoria Própria 2026

6.5 Armazenamento e conservação do kefir

Quando os grãos se multiplicam demais:

- Separo uma parte e congelo em potinhos plásticos, após lavar bem
- Assim, sempre tenho reserva para doar ou recomeçar se algo der errado

Outra dica é criar uma “ilha de proteção”: colocar o vidro com o kefir dentro de uma vasilha com um pouco de água, evitando que formigas ou bichinhos cheguem perto.



Fonte: Autoria Própria (2026)

6.6 Dicas extras de uso do kefir

O kefir vai muito além da bebida:

- Soro: o líquido que sobra ao coar pode ser usado para cozinhar arroz, fazer pão, molhos ou queijos caseiros
- Queijinho de kefir: basta coar o kefir em um pano por algumas horas e temperar a pastinha cremosa resultante
- Receitas com kefir: pães, bolos, panquecas, vitaminas — tudo fica mais nutritivo!

TEMPOS DE FERMENTAÇÃO DO KEFIR DE LEITE:

– 12 horas = laxante suave, sem causar cólica ou diarreia.



– 24 horas = regula o funcionamento do intestino.

– 36 a 40 horas = prende o intestino.

O uso inicial em sua dieta pode causar alguns sintomas de desintoxicação desagradáveis.

Esses resultados podem variar de organismo para organismo

Fonte: Kefir corrente do Bem Brasil, (2026).

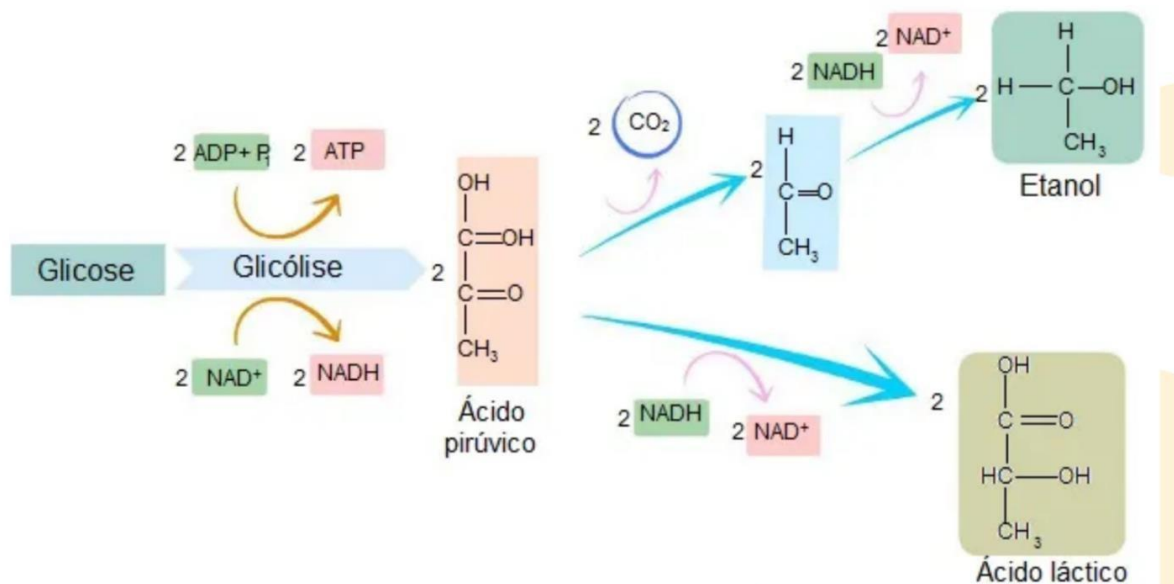
6.7 Benefícios do kefir para a saúde

O consumo regular de kefir traz vários benefícios:

- Reforça a flora intestinal
- Melhora a digestão
- Aumenta a imunidade
- Contribui para a saúde da pele e até do humor
- Ajuda no equilíbrio do corpo como um todo

6.8 Quanto tempo posso deixar fermentando?

O ideal é 24h, mas se estiver muito calor, pode ser menos. Em clima mais frio, até 36h (criar no dia a dia, 2026).



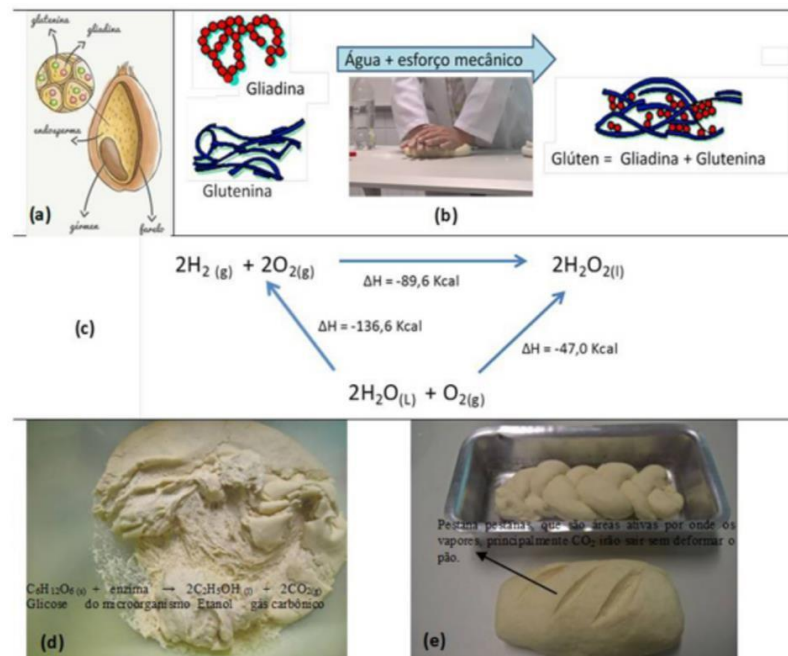
Fonte: Mundo Educação, (2026).

7. pão caseiro

O processo de fermentação foi uma técnica desenvolvida pelos egípcios por volta de 4000 a.C., dando ao pão o aspecto pelo qual o conhecemos hoje em dia. Por ser um produto extremamente necessário à alimentação, ele foi usado durante muitos séculos também como moeda. Há indícios de que os faraós o utilizavam como meio de pagamento para serviços realizados.

Em Roma, o pão era um dos componentes da política do Panis et circenses (pão e circo), utilizada pelos imperadores para manter uma satisfação aparente da população, desviando a atenção das disputas de poder e das condições de vida a que o povo estava submetido. O trigo era distribuído em espetáculos públicos pela administração do império (Historia do Mundo, 2026).

7.1 processo de fermentação



Fonte: Associação Brasileira de Química, (2026)

7.2 procedimento experimental

- 500 g de farinha de trigo (aproximadamente 4 xícaras)
- 10 g de fermento biológico seco (1 sachê)
- 1 colher de sopa de açúcar
- 1 colher de chá de sal
- 2 colheres de sopa de óleo (ou manteiga)
- 300 ml de água morna (aproximadamente)



7.3 como preparar o experimento:

1. Ative o fermento (opcional):

Em uma tigela, misture o fermento seco com o açúcar e a água morna. Deixe descansar por 5 a 10 minutos até formar uma espuma. Isso indica que o fermento está ativo (essa etapa é opcional se o fermento for instantâneo).

2. Misture os ingredientes:

Em uma tigela grande, adicione a farinha, o sal, o óleo e a mistura de fermento. Mexa com uma colher até formar uma massa pesada.

3. Sove a massa:

Transfira para uma superfície enfarinhada e sove por cerca de 10 minutos, até obter uma massa lisa e elástica. Se necessário, adicione mais farinha aos poucos.

4. Deixe crescer:

Coloque a massa em uma tigela untada, cubra com um pano limpo e deixe descansar por 1 hora, ou até dobrar de volume.

5. Modele e asse:

Após crescer, modele a massa em formato de pão e coloque em uma forma untada. Cubra e deixe descansar por mais 30 minutos.

Asse em forno pré-aquecido a 180°C por cerca de 30 a 40 minutos, até o pão dourar e fazer um som oco ao bater na casca.

6. Deixe esfriar:

Retire do forno, espere amornar e desenforme. Deixe esfriar sobre uma grade ou pano seco antes de cortar (Canal da Receita, 2026)

7.4 Formula Química



Fonte: Aatoria Propria, (2026)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente cartilha pedagógica foi desenvolvida com o propósito de contribuir para o processo de ensino-aprendizagem de Química no Ensino Médio, por meio de uma abordagem contextualizada e interdisciplinar, utilizando os alimentos fermentados como recurso didático.

Ao longo do material, buscou-se articular teoria e prática, evidenciando os processos químicos envolvidos na fermentação, bem como suas aplicações no cotidiano. Essa abordagem favorece a construção do conhecimento científico de forma significativa, estimulando a participação ativa dos estudantes e o desenvolvimento do pensamento crítico.

A utilização de atividades experimentais, aliadas a uma linguagem acessível, possibilita maior compreensão dos conteúdos, tornando o ensino mais dinâmico e atrativo. Dessa forma, espera-se que esta cartilha sirva como instrumento de apoio para professores e estudantes, incentivando práticas pedagógicas inovadoras e contribuindo para a melhoria do ensino de Química.

Referências

ANUMUDU, Christian Kosisochukwu; MIRI, Taghi; ONYEAKA, Helen. Aplicações multifuncionais das bactérias do ácido láctico: Aprimoramento da segurança, qualidade e valor nutricional em alimentos e bebidas fermentadas. *Foods*, v. 13, n. 23, p. 3714, 2024.

CHONG, Ann Qi et al. Fermented beverage benefits: a comprehensive review and comparison of kombucha and kefir microbiome. *Microorganisms*, v. 11, n. 5, p. 1344, 2023.

DA ANUNCIAÇÃO, Talita Andrade et al. Significado biológico dos microrganismos probióticos do kefir e kombucha: uma revisão. *Microorganisms*, v. 12, n. 6, p. 1127, 2024.

RIOS, Diego Lisboa et al. Kefir: quais os benefícios na saúde humana do probiótico mais antigo já descoberto? In: *AVANÇOS EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS – VOLUME 1*. São Paulo: Editora Científica Digital, 2020. p. 263–278.

AQUELA KOMBUCHA. Sustentabilidade. Disponível em: <https://www.aquelakombucha.pt/sustentabilidade/>. Acesso em: 2 maio 2026.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE QUÍMICA (ABQ). Trabalhos apresentados no 57º Congresso Brasileiro de Química. Disponível em: <https://www.abq.org.br/cbq/2017/trabalhos/6/11559-18443.html>. Acesso em: 2 maio 2026.

CANAL DA RECEITA. Como fazer pão caseiro fácil. Disponível em: <https://canaldareceita.com.br/como-fazer/pao-caseiro-facil/>. Acesso em: 2 maio 2026.

CRIAR NO DIA A DIA. Como cuidar do kefir no dia a dia. Disponível em: <https://criarnodiaadia.com.br/como-cuidar-do-kefir-no-dia-a-dia/>. Acesso em: 2 maio 2026.

HISTÓRIA DO MUNDO. Breve história do pão. Disponível em: <https://www.historiadomundo.com.br/curiosidades/breve-historia-do-pao.htm>. Acesso em: 2 maio 2026.

Referências

KEFIR – CORRENTE DO BEM BRASIL. Fermentação do kefir de leite: tempos. Disponível em: <https://kefir-corrente-do-bem-brasil.blogspot.com/2020/05/fermentacao-kefir-leite-tempos.html>.

Acesso em: 2 maio 2026.

MUNDO EDUCAÇÃO. Fermentação. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/fermentacao.htm>.

Acesso em: 2 maio 2026.

SLIDESHARE. Introdução à microbiologia. Disponível em: <https://pt.slideshare.net/slideshow/introducao-microbiologia-39873484/39873484>. Acesso em: 2 maio 2026.

TUA SAÚDE. Benefícios do kombucha. Disponível em: <https://www.tuasaude.com/beneficios-do-kombucha/>. Acesso em: 2 maio 2026.

TUDO GOSTOSO. Iogurte natural feito em casa que rende muito para você sempre ter na geladeira. Disponível em: <https://www.tudogostoso.com.br/noticias/iogurte-natural-feito-em-casa-que-rende-muito-para-voce-sempre-ter-na-geladeira-a25823.htm>. Acesso em: 2 maio 2026.



A ciência está presente em nosso cotidiano, nos alimentos que consumimos e nos processos que muitas vezes passam despercebidos. Compreender a fermentação é compreender transformações essenciais à vida.

Que este material desperte a curiosidade científica, incentive a experimentação e contribua para a formação de estudantes mais críticos, conscientes e protagonistas do seu aprendizado

Material elaborado por Auricélia Maria da Conceição, sob orientação dos professores Abraão Leal Alves e Andressa Rego da Rocha, como requisito para a conclusão do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) em Licenciatura em Química.

**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI) – Campus Cocal
Ano: 2026**

ANEXO A - QUESTIONÁRIO DE QUÍMICA

NOME:

TURMA:

- 1) Qual é a reação química que ocorre durante a fermentação do Kefir?
 - a) Conversão de lactose em ácido láctico
 - b) Conversão de açúcar em etanol
 - c) Conversão de aminoácidos em proteínas
 - d) Conversão de gorduras em ácidos graxos
- 2) Qual é o papel do pH na fermentação do iogurte caseiro?
 - a) Aumentar a atividade das bactérias
 - b) Reduzir a atividade das bactérias
 - c) Manter a estabilidade do produto
 - d) Alterar a textura do produto
- 3) Qual é o principal gás produzido pela levedura durante a fermentação do pão caseiro?
 - a) Dióxido de carbono
 - b) Etanol
 - c) Ácido láctico
 - d) Ácido acético
- 4) Qual é a reação química que ocorre durante a fermentação da kombucha?
 - a) Conversão de açúcar em ácido acético em CO_2
 - b) Conversão de lactose em ácido láctico
 - c) Conversão de aminoácidos em proteínas
 - d) Conversão de gorduras em ácidos graxos
- 5) Qual desses experimentos você faria?
- 6) Qual deles já experimentou?
- 7) Explique com suas palavras o que você entendeu sobre os alimentos fermentados.

ANEXO B - QUESTIONÁRIO DE BIOLOGIA

Nome:

Turma:

1. Qual é o microorganismo responsável pela fermentação do kombucha?
 - a) Bactérias
 - b) Leveduras
 - c) SCOBY (Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast)
 - d) Fungos
2. Qual é o papel das bactérias lácticas na fermentação do kefir?
 - a) Produzir ácido láctico
 - b) Produzir etanol
 - c) Produzir dióxido de carbono
 - d) Produzir proteínas
3. Qual é o microorganismo responsável pela fermentação do pão caseiro?
 - a) Bactérias
 - b) Leveduras
 - c) Fungos
 - d) Protozoários
4. Qual é o processo biológico que ocorre durante a fermentação do iogurte?
 - a) fotossíntese
 - b) respiração aeróbica
 - c) fermentação láctica
 - d) Produzir etanol
5. Descreva com suas palavras o que você entendeu sobre os experimentos.
6. Qual você gostou?