REVISTA Ifes Ciência

GRAPHICAL ABSTRACT



A TEMÁTICA CAFÉ E SUAS CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS PARA ANÁLISE SENSORIAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS

THEMATIC COFFEE AND ITS GEOGRAPHICAL CHARACTERISTICS FOR SENSORY ANALYSIS IN SCIENCE EDUCATION

Fernando Rodrigues Martins dos Reis[1]*, Renan Vilela de Azevedo[1], Frederico da Silva Borges[1], Ana Brígida Soares[1], Fabiana da Silva Kauark[1], Ana Raquel Santos de Medeiros Garcia[1]

[1]Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo – Campus de Vitória

* fernando.reis1@educador.edu.es.gov.br

Artigo submetido em 26/02/2025, aceito em 08/02/2026 e publicado em 27/10/2026.

ORCID – Fernando Rodrigues Martins dos Reis: https://orcid.org/0009-0004-3138-1480

ISSN 2359-4799
Volume 12 / Número 1 / Ano 2026 – p. 01–13
DOI:10.36524/ric.v12i1.3152

ORCID – Renan Vilela de Azevedo: https://orcid.org/0009-0007-7136-4206

ORCID – Frederico da Silva Borges: https://orcid.org/0000-0002-7811-8944

ORCID – Ana Brígida Soares: https://orcid.org/0000-0002-1882-1072

ORCID – Fabiana da Silva Kauark: https://orcid.org/0000-0002-8807-931X

ORCID – Ana Raquel Santos de Medeiros Garcia: https://orcid.org/0000-0001-7979-0356

Resumo: O café, com suas diversas características sensoriais e sua produção associada a questões geográficas, biológicas e químicas, oferece uma oportunidade única para aproximar os estudantes dos conceitos teóricos e práticos das ciências. Além disso, ao abordar o impacto social e ambiental da produção do café, o estudo visa promover a reflexão crítica dos alunos sobre o papel desse produto no contexto global e local. O objetivo deste estudo é analisar como o café pode ser utilizado como ferramenta pedagógica para integrar diferentes áreas do conhecimento, proporcionando aos alunos uma aprendizagem ativa e envolvente. No que tange à metodologia, trata-se de um estudo do tipo bibliográfico, que visa à revisão e análise crítica de fontes já publicadas sobre o tema em questão. A pesquisa foi desenvolvida a partir da consulta a livros, artigos científicos, dissertações, teses e outras publicações especializadas, com o objetivo de reunir e sistematizar o conhecimento existente, contribuindo para a compreensão e aprofundamento da temática proposta. A pesquisa realizada demonstrou que a utilização do café nas aulas de ciências proporciona uma forma concreta e prática de integrar conceitos teóricos, além de ser eficaz no desenvolvimento de uma aprendizagem interdisciplinar. O estudo também revela a importância cultural do café, tanto como produto quanto como fenômeno social, sugerindo que futuras pesquisas podem aprofundar o uso de temas cotidianos para a promoção de uma educação mais reflexiva e conectada à realidade dos alunos.

Palavras-chave: ensino de ciências; café; análise sensorial.

Abstract: Coffee, with its diverse sensory characteristics and its production associated with geographical, biological, and chemical issues, offers a unique opportunity to bring students closer to both theoretical and practical concepts in science. Additionally, by addressing the social and environmental impact of coffee production, the study aims to promote critical reflection among students on the role of this product in the global and local context. The goal of this study is to analyze how coffee can be used as a pedagogical tool to integrate different areas of knowledge, providing students with active and engaging learning. Regarding the methodology, this is a bibliographical study, focusing on the revision and critical analysis of already published sources on the subject. The research was developed through consulting books, scientific articles, dissertations, theses, and other specialized publications, aiming to gather and systematize the existing knowledge, contributing to a deeper understanding of the proposed topic. The analysis demonstrated that using coffee in science classes offers a concrete and practical way to integrate theoretical concepts, as well as being effective in developing interdisciplinary learning. The study also reveals the cultural importance of coffee, both as a product and a social phenomenon, suggesting that future research could further explore the use of everyday topics to promote more reflective education connected to students' reality.

Keywords: science education; coffee; sensory analysis.

1 INTRODUÇÃO

O café é uma das bebidas mais consumidas no mundo e desempenha um papel importante na cultura de diversos países, sendo especialmente significativo em muitas regiões produtoras (Santinato; Fernandes, 2019). Sua popularidade não se deve apenas ao seu sabor, mas também à complexidade de suas características sensoriais, que variam conforme as condições de cultivo. Além disso, entre os fatores que influenciam diretamente as propriedades sensoriais do café, destacam-se as seguintes características geográficas, a saber: o clima, a altitude, o tipo de solo e a quantidade de precipitação (Mesquita *et al.*, 2019).

O ensino de ciências, ao abordar o café e suas características geográficas, também pode ser uma oportunidade para discutir a importância da sustentabilidade na agricultura. Muitas regiões produtoras de café enfrentam desafios relacionados ao uso excessivo de recursos naturais, à preservação do solo e ao impacto das mudanças climáticas. Ao relacionar o cultivo do café com essas questões, os estudantes podem adquirir uma visão crítica e reflexiva sobre o papel da ciência na solução de problemas ambientais, ampliando sua compreensão sobre a relevância de práticas sustentáveis no cotidiano (Vargas, 2020).

O estudo das características geográficas do café e sua aplicação no ensino de ciências têm o potencial de transformar as aulas em uma experiência de aprendizado mais significativa. Ao explorar as variáveis geográficas que impactam o sabor do café, os alunos têm a oportunidade de se envolver em atividades práticas que estimulam a observação, a análise sensorial e a aplicação de conceitos científicos. Esse tipo de abordagem não apenas enriquece o aprendizado, mas também contribui para a formação de cidadãos mais conscientes sobre as questões ambientais, sociais e econômicas que envolvem a produção de um dos produtos mais consumidos no mundo.

Considerando-se, pois, que o tema suscita amplas discussões, o presente estudo se propôs a responder à seguinte problemática de pesquisa: com base em evidências científicas, como as características geográficas das regiões produtoras de café influenciam as propriedades sensoriais da bebida e como essa relação pode ser aplicada no ensino de ciências?

A relevância deste estudo está atrelada ao potencial do café como um tema integrador, capaz de conectar diferentes áreas do conhecimento e aproximar os alunos de questões práticas do seu dia a dia. Quando abordado nas aulas de ciências, o café oferece uma excelente oportunidade para explorar conceitos de geografia, biologia e química de maneira tangível, incentivando a curiosidade e o envolvimento dos estudantes.

Além disso, ao analisar os impactos ambientais e sociais da produção do café, é possível proporcionar aos alunos um aprendizado mais contextualizado, permitindo-lhes compreender de maneira mais profunda as implicações locais e globais desse processo. Dessa forma, o estudo do café se torna uma ferramenta pedagógica poderosa, promovendo um ensino dinâmico, reflexivo e alinhado com as necessidades e desafios do mundo contemporâneo.

Diante dos aspectos supracitados, o presente estudo tem como objetivo analisar, com base em evidências científicas retiradas de pesquisas bibliográficas, a relação entre as características geográficas dos grãos e suas propriedades sensoriais, além de explorar como essa conexão pode ser aplicada no ensino de ciências.

2 PROCESSOS METODOLÓGICOS

No que tange à metodologia, trata-se de um estudo do tipo bibliográfico, que visa a revisão e análise crítica de fontes já publicadas sobre o tema em questão. A pesquisa foi desenvolvida a partir da consulta a livros, artigos científicos, dissertações, teses e ou-

tras publicações especializadas, com o objetivo de reunir e sistematizar o conhecimento existente, contribuindo para a compreensão e aprofundamento da temática proposta.

3 A ORIGEM DO CAFÉ: MITOS, TRADIÇÕES E O IMPACTO CULTURAL AO LONGO DO TEMPO

A origem do café remonta a séculos atrás, com histórias envoltas em mistério e tradição. Embora não se saiba ao certo quem foi o primeiro a descobrir os efeitos estimulantes do café, uma das lendas mais conhecidas remonta à Etiópia, onde um pastor chamado Kaldi teria notado que suas cabras ficavam mais enérgicas após consumir frutos vermelhos de um determinado arbusto. Curioso, Kaldi teria experimentado os frutos e logo percebeu o mesmo efeito revigorante. Esse evento é frequentemente citado como o marco inicial da descoberta do café (Mesquita *et al.*, 2019).

A partir da Etiópia, o café começou a ser cultivado e difundido para outras regiões, principalmente pela Península Arábica. No século XV, o café já era cultivado em larga escala no Iémen, onde era consumido em forma de uma bebida quente, semelhante à forma como o conhecemos hoje. O comércio do café floresceu na região, e o seu consumo se espalhou pelas cidades árabes, sendo especialmente popular entre os muçulmanos, que apreciavam a bebida durante suas longas noites de orações. A bebida começou a ser chamada de "*qahwa*" na língua árabe (Oliveira *et al.*, 2015).

No século XVI, o café chegou ao Império Otomano e se espalhou pela Turquia, onde se tornou uma parte essencial da cultura. Durante esse período, surgiram os primeiros cafés públicos, conhecidos como "*qahveh khaneh*", que eram lugares de encontro para discussões intelectuais e sociais. O café se consolidava como um símbolo de sociabilidade, estimulando debates e interação cultural entre as pessoas de diferentes classes sociais. Esse hábito de tomar café em público se espalhou rapidamente por outras partes da Europa (Guguel; Relvas, 2019).

Com o passar dos séculos, a forma como o café era preparado e consumido também evoluiu. A introdução de métodos como o coador, a cafeteira francesa e, mais tarde, a máquina de expresso revolucionou a forma de preparar a bebida, tornando-a mais acessível e sofisticada (Alcântara, 2019). Nesse contexto, o café deixou de ser apenas uma bebida utilitária para se tornar uma experiência sensorial apreciada em diversos contextos sociais. No século XX, o café também se tornou um produto industrializado, com grandes empresas e redes de cafeterias dominando o mercado global (Mesquita *et al.*, 2019).

O café tornou-se, ao longo do tempo, um símbolo de sociabilidade, produtividade e até mesmo de status. As redes de cafeterias, como Starbucks e *Dunkin' Donuts*, popularizaram o consumo de café em uma escala global, criando novas formas de relacionamento com a bebida. Além disso, o café começou a ser mais valorizado por suas qualidades sensoriais, com uma crescente conscientização sobre a origem dos grãos, o processo de torrefação e as características específicas de cada tipo de café (Guguel; Relvas, 2019).

A história do café também está entrelaçada com aspectos econômicos, sociais e culturais. O comércio de café foi fundamental para o desenvolvimento de várias economias, especialmente nos países produtores da América Latina, Ásia e África. No entanto, a história do café também inclui questões de exploração, como o uso de trabalho escravo nas plantações de café nas Américas, o que trouxe implicações complexas para o comércio de café e suas repercussões históricas. Hoje, o comércio de café continua sendo uma das indústrias mais lucrativas do mundo (Valverde, 2022).

De acordo com o BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária (2023), o Brasil, atualmente, é o maior produtor de café do

mundo, responsável por uma grande parte da oferta global. A sua produção de café remonta ao século XVIII, quando as primeiras plantações foram estabelecidas na região do Rio de Janeiro (Albino, 2020).

Com o passar dos anos, o país se consolidou como um dos principais exportadores de café, com vastas plantações localizadas principalmente nos estados de Minas Gerais, Espírito Santo e São Paulo. As condições climáticas ideais e a grande extensão territorial do Brasil favoreceram o cultivo do café em diversas regiões, o que contribui para a grande diversidade de grãos produzidos no país (Santinato; Fernandes, 2019).

Além do Brasil, a Colômbia é outro grande produtor de café, conhecido mundialmente por seus grãos de alta qualidade. A Colômbia é famosa pela produção de café arábica, que se caracteriza por seu sabor suave e aroma agradável. A geografia montanhosa do país, com altitudes elevadas e clima variado, cria condições perfeitas para o cultivo de cafés de excelente qualidade. A produção colombiana de café tem sido reconhecida internacionalmente, e o café colombiano se tornou um símbolo de qualidade no mercado global. A região de Antioquia, por exemplo, é uma das principais áreas produtoras de café na Colômbia, com pequenas fazendas familiares que seguem práticas agrícolas sustentáveis (Guguel; Relvas, 2019).

Outro país importante na produção de café é a Etiópia, considerada o berço do café. A Etiópia é conhecida por seu café arábica de sabor distinto, com notas frutadas e florais, que são altamente valorizadas por conhecedores da bebida (Clemente *et al.*, 2015). O café etíope tem uma forte ligação cultural com o povo etíope, sendo consumido de maneira tradicional em cerimônias que envolvem a preparação e degustação do grão (Rodrigues; Dias, 2015). O clima tropical e as elevadas altitudes das regiões montanhosas da Etiópia proporcionam as condições ideais para o cultivo do café, com características sensoriais que variam de acordo com a região, o tipo de solo e o processo de colheita (Pereira, 2018).

A diversificação geográfica do cultivo de café não se limita apenas ao Brasil, à Colômbia e à Etiópia. Outros países, como Vietnã, Honduras, Guatemala, México e Peru, também desempenham papéis importantes na produção de café no mercado global. O Vietnã, por exemplo, é o segundo maior produtor de café do mundo, com uma produção concentrada principalmente no café robusta, que é mais resistente e tem um sabor mais forte e amargo, utilizado em cafés instantâneos e *blends*. Salienta-se que países como Honduras e Guatemala são conhecidos pela qualidade superior de seus cafés arábica, com grãos cultivados em altitudes elevadas, resultando em cafés com notas de acidez e sabor mais complexos (Guguel; Relvas, 2019).

4 CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS E SUAS INFLUÊNCIAS NO CAFÉ

O café, uma das bebidas mais apreciadas no mundo, carrega em seu sabor, aroma e qualidade as marcas das regiões onde é cultivado. As características geográficas desempenham um papel fundamental na formação do perfil sensorial do café, transformando-o em uma bebida única, com notas variadas que dependem de uma combinação de fatores como altitude, clima, solo, temperatura e precipitação. Cada um desses elementos tem o poder de influenciar diretamente a complexidade do café, criando uma paleta de sabores que torna a experiência de degustar uma xícara de café ainda mais rica e intrigante (Martins, 2019).

A altitude é um dos principais fatores que afetam o desenvolvimento dos grãos de café. Quando cultivado em altitudes mais elevadas, o café tende a amadurecer de forma mais lenta, o que favorece a concentração de açúcares e a formação de compostos aromáticos mais complexos (Alves *et al.*, 2022). Regiões montanhosas, como a Etiópia, famosa por seus cafés de sabor frutado e floral, mostram como o café cultivado em altitudes mais al-

tas pode resultar em bebidas com uma acidez marcante e um equilíbrio delicado (PROCaffeinate, 2024). Altitudes elevadas também proporcionam temperaturas mais amenas, o que cria condições ideais para o amadurecimento do grão e para o desenvolvimento de sabores mais refinados (Guguel; Relvas, 2019).

O clima tem uma influência igualmente importante na produção de café. O café é uma planta tropical que precisa de uma combinação de calor e umidade para crescer adequadamente. No entanto, quando o clima se torna excessivamente quente ou seco, o grão tende a perder complexidade, resultando em um sabor mais simples (Bertrand *et al.*, 2021; Ramalho *et al.*, 2018). Em contrapartida, em regiões onde a temperatura é amena, com uma estação seca bem definida e chuvas regulares, o café tende a apresentar sabores mais equilibrados, com notas mais suaves e menos agressivas. A estabilidade climática é essencial para que o café se desenvolva com características consistentes e agradáveis (Santinato; Fernandes, 2019).

O solo onde o café é cultivado também desempenha um papel crucial na formação do perfil sensorial da bebida. Solos ricos em minerais e nutrientes permitem que as plantas se desenvolvam de forma saudável e que os grãos adquiram características de sabor mais refinadas. Solos vulcânicos, com sua composição rica em matéria orgânica, são especialmente valorizados pelos produtores de cafés de especialidade, pois oferecem condições ideais para a formação de grãos com sabores mais intensos e complexos (Oriks Coffee Roasters, 2025). O tipo de solo também influencia a absorção de água pelas raízes, o que afeta o desenvolvimento do grão e, consequentemente, o sabor final (Alves, 2019).

A precipitação, ou a quantidade de chuva que uma região recebe, também afeta a qualidade do café. Durante o período de crescimento da planta, o café precisa de chuvas regulares para se desenvolver adequadamente. Contudo, durante a colheita, é essencial que haja uma estação seca para que os grãos amadureçam de maneira uniforme. Regiões com uma distribuição equilibrada de chuvas ao longo do ano, como a Colômbia, são famosas pela produção de cafés de alta qualidade. Já em lugares com chuvas excessivas ou irregulares, os grãos podem não amadurecer da forma mais ideal, prejudicando o sabor e a consistência do café (DaMatta *et al.*, 2018). As temperaturas diurnas e noturnas também têm um impacto significativo no sabor do café (Albino, 2020). Durante o dia, o calor faz com que os grãos cresçam, mas à noite, o frio contribui para a formação de compostos que dão ao café sua acidez e complexidade. Essa variação térmica, especialmente em regiões de alta altitude, é responsável pela formação de perfis sensoriais mais ricos e complexos (Oliveira; Oliveira, 2012). O café cultivado em regiões com esse contraste entre o calor do dia e o frio da noite tende a ter uma acidez mais pronunciada, com notas florais, frutadas e até mesmo especiarias (Antinel *et al.*, 2014).

É fascinante como essas características geográficas influenciam diretamente os sabores que podemos identificar em um simples gole de café. Cada região produtora oferece algo único e especial. Por exemplo, o café brasileiro é conhecido por seu corpo robusto e sabor mais suave, resultado de um clima tropical constante e solos variados. Em contrapartida, o café colombiano é reconhecido mundialmente pela sua suavidade, acidez equilibrada e notas de chocolate, algo que reflete tanto a altitude quanto o clima ameno das montanhas andinas. Já os cafés da Etiópia, considerados os mais antigos do mundo, são conhecidos por seus sabores complexos e frutas silvestres, que vêm de solos vulcânicos e altitudes elevadas (Bhumiratana *et al.*, 2011).

Além dos fatores climáticos e geográficos, é importante ressaltar que o método de cultivo e colheita também desempenha um papel importante. Muitos produtores, especi-

almente em países de café de especialidade, empregam técnicas de cultivo sustentáveis que preservam a saúde do solo e ajudam a manter a biodiversidade. Em regiões de cultivo mais tradicionais, o uso de sombra para proteger as plantas do calor intenso também afeta a qualidade dos grãos, permitindo que o café amadureça lentamente, o que resulta em sabores mais complexos e menos amargos. O café de origem, quando produzido com tais práticas, pode exibir uma gama de sabores que reflete a harmonia entre a natureza e o cultivo (Mesquita *et al.*, 2019).

A interação entre os fatores geográficos e os métodos de cultivo traz à tona uma rica tapeçaria de sabores que fazem do café uma experiência sensorial única. As condições climáticas ideais para o cultivo de café variam de região para região, mas sempre há uma preocupação em manter o equilíbrio entre os elementos naturais, como a água, o solo e a temperatura. A crescente valorização do café de origem, com seus perfis sensoriais distintos, demonstra o interesse do consumidor por produtos mais naturais e autênticos, que refletem a história e as condições geográficas de onde foram cultivados (Valverde, 2022).

Essa diversidade de sabores é um convite à exploração e ao aprendizado. Ao degustar um café, não se trata apenas de saborear uma bebida, mas de entender o ambiente e a história que o moldaram. O café se torna uma ponte entre as pessoas e as terras onde é cultivado, criando uma conexão com as comunidades que dedicam seu trabalho para produzir cada grão com tanto cuidado e amor. Cada xícara de café é uma expressão da terra, do clima, do solo e do tempo, e ao apreciá-la, pode-se perceber a complexidade e o encanto das regiões onde esse grão tão especial é cultivado (Santinato; Fernandes, 2019).

A crescente demanda por cafés especiais e a conscientização sobre as origens do produto têm destacado a importância das características geográficas na definição dos sabores do café. Hoje, o café vai além de uma simples bebida: ele se tornou uma maneira de explorar o mundo, suas diversas regiões e as pessoas que o cultivam (Silva *et al.*, 2020). Desse modo, com consumidores cada vez mais exigentes, os produtores estão constantemente inovando em práticas agrícolas e de processamento, com o objetivo de preservar e aprimorar as qualidades que refletem a riqueza geográfica de cada terra produtora. Assim, cada xícara de café não representa apenas um sabor ou aroma, mas também carrega em si uma história e uma geografia únicas, o que faz deste produto uma experiência apreciada globalmente, conectando as pessoas ao redor do mundo a partir da compreensão das origens e contextos que o moldam (Santos, O. *et al.*, 2022).

5 CAFÉ E O CONHECIMENTO: A INTERAÇÃO DA ANÁLISE SENSORIAL COM O ENSINO DE CIÊNCIAS

A análise sensorial do café é uma prática fundamental para a apreciação e compreensão das suas qualidades. Para entender melhor a bebida que muitos consomem diariamente, é necessário avaliar as características que definem o café: sabor, aroma, acidez, corpo e amargor. Esses aspectos são os pilares da análise sensorial e podem ser observados por meio de métodos científicos que ajudam a identificar as diferenças entre os cafés de diversas origens. Ao abordar o sabor, por exemplo, é possível distinguir as nuances de doçura, acidez e amargor, que juntas formam uma complexa harmonia no café. O aroma, por sua vez, também revela muitas informações sobre a qualidade do grão e os processos pelos quais ele passou, como a torrefação (Ferreira, 2018).

Durante a análise sensorial, o corpo do café, que se refere à sua textura e sensação na boca, é outra característica importante a ser considerada. Alguns cafés, especialmente aqueles cultivados em altitudes mais elevadas, tendem a ter um corpo mais leve, enquanto os cafés provenientes de outras regiões podem ter um corpo mais denso e en-

corpado (Figueiredo *et al.*, 2018). O amargor, por outro lado, está relacionado à intensidade da torrefação e aos compostos presentes no grão, como os ácidos fenólicos, que podem ser mais pronunciados dependendo do processo de preparação e do tipo de grão utilizado (Sitter *et al.*, 2020). Esses fatores se combinam para formar um perfil sensorial único, e os estudantes podem aprender a identificá-los por meio da experimentação prática (Silva *et al.*, 2020).

Ao integrar a análise sensorial ao ensino de ciências, é possível criar uma abordagem interdisciplinar, conectando conceitos de biologia, química e física com a experiência cotidiana do café. No campo da biologia, os alunos podem estudar a origem do café, as condições ambientais necessárias para o seu cultivo e as diferentes variedades de grãos (Rodrigues; Dias, 2015). Já a química entra em cena ao explorar os compostos presentes no café, como a cafeína, os ácidos e os açúcares, que são liberados durante o processo de torrefação e extração. A física, por sua vez, pode ser aplicada na análise dos processos de extração de compostos do café, como a interação entre a água e o pó durante a preparação, que afeta diretamente o sabor e o corpo da bebida (Pereira, 2018).

No estudo de Bastos e Amauro (2017), os autores propõem uma abordagem interdisciplinar que integra a Química e a História Afro-Brasileira no ensino de ciências. A pesquisa visa proporcionar uma experiência prática aos alunos, utilizando a extração de cafeína de produtos naturais, como o café, para explorar tanto conceitos científicos quanto históricos e culturais. Essa abordagem é fundamentada pela Lei 10.639/03, que torna obrigatório o ensino da História e Cultura Afro-Brasileira nas escolas, integrando aspectos sociais e culturais ao aprendizado técnico da química (BRASIL, 2003).

Ao propor essa atividade, Bastos e Amauro (2017) destacam a importância de contextualizar o ensino de química, permitindo que os alunos compreendam os processos químicos e suas implicações sociais e culturais. Por meio da análise do café, que tem forte relação com a formação da sociedade brasileira e a contribuição histórica da população negra no cultivo da bebida, a pesquisa busca não apenas ensinar os alunos sobre as reações químicas, mas também promover uma reflexão crítica sobre a história e a cultura brasileira. Dessa forma, o estudo contribui para a construção de um ensino mais consciente e integrador, promovendo a educação científica e social de maneira interligada.

Com base nesse conhecimento, os estudantes podem realizar atividades práticas que envolvam a classificação de diferentes tipos de café. Por exemplo, uma atividade simples seria pedir aos alunos para degustarem cafés de diferentes origens e descreverem suas percepções sensoriais. Eles poderiam identificar o sabor, o aroma, o corpo e a acidez, utilizando uma ficha de avaliação sensorial. Por meio desse exercício, os alunos não só desenvolvem habilidades de observação e descrição, mas também compreendem como fatores como a altitude, o tipo de solo e o clima influenciam diretamente as características sensoriais do café (Pereira, 2018).

Além disso, os conceitos químicos podem ser explorados por meio da análise dos compostos que contribuem para as notas aromáticas e gustativas do café. A química dos compostos do café, como os ácidos clorogênicos, pode ser apresentada de forma acessível aos alunos, explicando como esses compostos são modificados durante a torrefação e a extração. As atividades podem incluir a medição do pH do café em diferentes estágios de preparação, para observar como o pH influencia a acidez e o sabor da bebida. Esse tipo de atividade permite que os alunos apliquem conhecimentos de química de maneira prática e divertida, além de relacioná-los ao cotidiano (Silva, 2024).

No aspecto pedagógico, o café pode ser uma ferramenta poderosa para ensinar ciências, pois ele conecta diferentes áreas do conhecimento e proporciona aos alunos uma

experiência sensorial enriquecedora. Uma das propostas pedagógicas poderia ser a realização de experimentos que envolvem a extração de compostos do café, utilizando métodos diferentes, como o método de prensa francesa, a cafeteira italiana ou o método de gotejamento. Com isso, os estudantes poderiam comparar como cada método de preparo influencia o sabor e as propriedades físicas do café. Esse tipo de experimentação também pode ser associado a discussões sobre a temperatura da água, a pressão e o tempo de contato com o pó de café, permitindo que os alunos compreendam os princípios da física por trás do processo de preparação (Santos, O. *et al.*, 2022).

Outra atividade interessante poderia ser a análise das reações químicas que ocorrem durante o processo de torrefação do café. A torrefação é um dos momentos mais importantes na formação do sabor do café, e os estudantes podem aprender sobre as reações de Maillard e a caramelização, que são responsáveis pela criação de novos compostos aromáticos (Thermal [...], 2023). Esses processos químicos podem ser ilustrados por meio de experimentos simples que mostram como o calor afeta os grãos de café e altera suas propriedades sensoriais. Ao conectar a teoria científica com a prática, os alunos conseguem visualizar como os conceitos de química e física se aplicam diretamente ao café (Siqueira, 2018).

Além das atividades experimentais, as degustações de café podem ser uma excelente maneira de estimular a curiosidade dos alunos e promover o debate sobre as características sensoriais do café. Por meio da degustação de diferentes tipos de café, os estudantes podem aprender a identificar os fatores que influenciam o sabor e o aroma, como a variedade do grão, o processo de torrefação e o método de preparo. As discussões sobre as preferências pessoais de cada aluno também podem ser enriquecedoras, pois permitem que eles compartilhem suas experiências e percepções sensoriais, desenvolvendo habilidades de comunicação e análise crítica (Vargas, 2020).

Silva (2024), em sua dissertação, desenvolveu uma sequência didática, a qual visa integrar o conteúdo químico com questões culturais, sociais e históricas, utilizando o café como ferramenta pedagógica. A pesquisa evidenciou a importância de aproximar os estudantes da realidade, mostrando como a ciência pode ser aplicada em situações do dia a dia, ao mesmo tempo que explora a história e a cultura que envolvem o cultivo e consumo do café.

Essas atividades sensoriais também oferecem uma oportunidade para os alunos refletirem sobre as implicações culturais do café, já que essa bebida é consumida de diferentes maneiras em várias partes do mundo. Ao discutir a origem do café, o cultivo em diferentes países e a influência do clima e do solo na qualidade do grão, os alunos podem explorar questões geográficas e ambientais. Além disso, ao trabalhar com os diferentes tipos de café, os estudantes podem aprender sobre as práticas agrícolas sustentáveis e os desafios enfrentados pelos produtores de café, tornando o ensino mais inclusivo e conectando o conteúdo à realidade global (Silva *et al.*, 2020).

Em sala de aula, os alunos podem também realizar um estudo comparativo entre cafés de diferentes origens, como o Brasil, a Colômbia e a Etiópia. A partir desse estudo, eles poderiam discutir as diferenças nos sabores e nos métodos de cultivo, refletindo sobre como as características geográficas influenciam a qualidade do café. Essa atividade pode ser acompanhada de uma pesquisa sobre a história do café e as particularidades de cada região produtora, enriquecendo ainda mais o conhecimento dos alunos sobre o contexto global dessa bebida (Santos, V. E. D. *et al.*, 2020).

Nas ideias de Silva (2024), ao integrar o café ao ensino de ciências, os professores têm a chance de promover um aprendizado mais

interativo e significativo. O café não é apenas uma bebida apreciada por milhões de pessoas no mundo, mas também um elemento cultural e científico que pode ser utilizado para explorar conceitos de biologia, química, física e geografia de maneira interdisciplinar. Essa abordagem humaniza o ensino e torna os conceitos científicos mais acessíveis e interessantes para os alunos, incentivando-os a explorar o mundo ao seu redor de uma maneira mais curiosa e reflexiva. O café, portanto, se torna uma ferramenta pedagógica que conecta o conhecimento científico com a experiência cotidiana, proporcionando aos alunos uma maneira envolvente de aprender.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste estudo foi alcançar uma compreensão aprofundada da análise sensorial do café e explorar como ela pode ser integrada ao ensino de ciências. A partir dos resultados obtidos, foi possível perceber que a análise sensorial do café, com seu foco em características como sabor, aroma, acidez e corpo, oferece um excelente ponto de partida para ensinar conceitos científicos de maneira prática e envolvente. O estudo demonstrou que é viável utilizar o café como ferramenta pedagógica, promovendo uma conexão entre a teoria científica e a experiência sensorial, o que favorece o aprendizado interdisciplinar dos estudantes.

Portanto, pode-se afirmar que o objetivo foi alcançado, pois o café, além de sua importância cultural e econômica, revelou-se uma valiosa ferramenta no ensino de ciências. Por meio de atividades práticas que envolvem a análise sensorial, é possível ensinar conceitos de química, biologia e geografia, proporcionando aos alunos uma vivência direta com os conteúdos estudados. Esse processo facilita a compreensão de fenômenos naturais, como a química dos compostos presentes no café e como as condições ambientais afetam o cultivo e as características sensoriais da bebida.

Destaca-se que, para futuras pesquisas, seria interessante explorar a aplicação de atividades sensoriais em outras áreas do ensino, como a física e a matemática, por exemplo, investigando como esses princípios podem ser abordados de forma prática e lúdica. Além disso, seria relevante estudar a eficácia dessas abordagens pedagógicas em diferentes faixas etárias e contextos educacionais, bem como desenvolver métodos de avaliação que possam mensurar o impacto da análise sensorial na compreensão dos alunos. Essa linha de pesquisa pode contribuir para o desenvolvimento de novas práticas de ensino que integrem mais eficazmente teoria e prática, além de estimular o interesse dos alunos pelos conceitos científicos.

7 AGRADECIMENTO E APOIO

Os autores agradecem ao CNPq — Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico — e ao PROFQUI — IFES Vila Velha pelo apoio fornecido ao longo deste trabalho.

REFERÊNCIAS

ALBINO, S. M. **Determinação de cafeína em bebidas, alimentos e medicamentos utilizando um smartphone e um aplicativo como tema gerador no ensino médio**. 2020. Dissertação (Mestrado em Química) – Programa de Pós-Graduação em Química em Rede Nacional, Viçosa.

ALCÂNTARA, G. M. R. N. **Comparação das espécies químicas não-voláteis entre cafés especiais e tradicionais**. 2019. 74 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade Estadual de São Paulo.

ALVES, H. M. R.; VOLPATO, M. M. L.; BORÉM, F. M.; MARQUES JÚNIOR, J.; SIQUEIRA, D. S.; HAMADA, E.; BORÉM, R. A. T. **Efeitos das características ambientais na qualidade do café**. Porto Velho: Embrapa, 2022.

ALVES, Jair Junior. **Café brasileiro de qualidade**. 2019. Universidade Federal de Uberlândia, Faculdade de Engenharia Química, Patos de Minas, MG.

ANTINEL, L. D. *et al.* Significados permanentes e mutantes: sociabilidades e significações no cotidiano de um café. **Unisinos**, v. 50, n. 2, p. 153–165, 2014.

BASTOS, M. A.; AMAURO, N. Q. A Química do café e a Lei 10.639/03: uma atividade prática de extração da cafeína a partir de produtos naturais. **Revista da Associação Brasileira de Pesquisadores/as Negros/as (ABPN)**, v. 9, n. 22, 2017.

BERTRAND, Benoît; AHMED, Sumera; BRINKLEY, Sierra; SMITH, Erica; SELA, Ariel; THEISEN, Matthew; THIBODEAU, Conner; WARNE, Thomas; ANDERSON, Edward; VAN DUSEN, Nathan; GIULIANO, Peter; IONESCU, Katie E.; CASH, Sean B. Climate change and coffee quality: systematic review on the effects of environmental and management variation on secondary metabolites and sensory attributes of *Coffea arabica* and *Coffea canephora*. **Frontiers in Plant Science**, Lausanne, v. 12, 708013, p. 1–19, 2021. DOI: 10.3389/fpls.2021.708013. Acesso em: 24 jul. 2025.

BHUMIRATANA, N. *et al.* Evolution of sensory aroma attributes from coffee beans to brewed coffee. **LWT – Food Science and Technology**, v. 44, n. 10, 2011.

BRASIL. **Lei nº 10.639, de 9 de janeiro de 2003. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, para incluir no currículo oficial da educação básica a obrigatoriedade do ensino de História e Cultura Afro-Brasileira; estabelece o Dia Nacional da Consciência Negra**. Seção 1, 10 jan. 2003. Diário Oficial da União. 2003. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/l10.639.htm. Acesso em: 24 jul. 2025.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA. **Brasil é o maior produtor mundial e consumidor de café**. MAPA. 2023. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/brasil-e-o-maior-produtor-mundial-e-o-segundo-maior-consumidor-de-cafe. Acesso em: 12 dez. 2024.

CLEMENTE, A. C. S. *et al.* Operações pós-colheita e qualidade físico-química e sensorial de cafés. **Coffee Science**, v. 10, n. 2, 2015.

DAMATTA, Fábio M.; AVILA, Rodrigo T.; CARDOSO, Amanda A.; MARTINS, Samuel C. V.; RAMALHO, José C. Physiological and agronomic performance of the coffee crop in the context of climate change and global warming: a review. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v. 66, n. 21, p. 5264–5274, 2018. DOI: 10.1021/acs.jafc.7b04537.

FERREIRA, V. **Os grãos mais cultivados do Brasil e suas características**. 2018. Disponível em: https://revistaespresso.com.br/2018/07/20/os-graos-mais-cultivados-brasil-e-suas-caracteristicas/. Acesso em: 15 fev. 2025.

FIGUEIREDO, L. P. de; BORGES, S. V.; BRUNORO, C.; PEREIRA, L. C.; QUEIROZ, F. Sensory analysis and acceptability of coffee beverage from organic and conventional cultivation. **Research, Society and Development**, v. 7, n. 12, e375712294, 2018.

GUGUEL, M.; RELVAS, E. **Café com Design: a arte de beber café**. 2. ed. São Paulo: Senac, 2019.

MARTINS, A. L. **História do café**. São Paulo: Contexto, 2019.

MESQUITA, Carlos Magno de *et al.* **Manual do café: colheita e preparo (*Coffea arabica* L.)** Belo Horizonte: EMATER-MG, 2019.

OLIVEIRA, I. P.; OLIVEIRA, L. C. Cultura de café: histórico, classificação botânica e fases de crescimento. **Revista Faculdade Montes Belos**, v. 5, n. 4, p. 17–32, 2012.

OLIVEIRA, M. D. M. *et al.* Investimentos e rentabilidade na produção de café especial: um estudo de caso. **Informações Econômicas**, v. 35, n. 9, 2015.

ORIKS COFFEE ROASTERS. **How volcanic soil enhances coffee: the role of minerals in flavor and growth**. Blog da Oriks Coffee Roasters. 26 maio 2025. Disponível em: https://www.orikscoffeeroasters.com/blog/volcanic-soil-and-coffee-natures-secret-to-rich-flavor/. Acesso em: 24 jul. 2025.

PEREIRA, P. V. **Dinâmica microbiana e aspectos físicos e químicos de café conilon (*Coffea canephora* Pierre ex Froehner) cultivado em diferentes ambientes e processado por via natural**. 2018. 25 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, ES.

PROCAFFEINATE. **How does altitude impact coffee flavour?** 2024. Disponível em: https://procaffeinate.co.uk/blogs/coffeequestions/howdoesaltitudeimpactcoffeeflavour. Acesso em: 13 jul. 2025.

RAMALHO, José C.; PAIS, Isabel P.; LEITÃO, António E.; GUERRA, Mauro; REBOREDO, Fernando H.; MÁGUAS, Cristina; CARVALHO, Maria L.; SCOTTI-CAMPOS, Paula; RIBEIRO-BARROS, Ana I.; LIDON, Fernando J. C.; DAMATTA, Fábio M. Can elevated air [CO_2] conditions mitigate the predicted warming impact on the quality of coffee bean? **Frontiers in Plant Science**, Lausanne, v. 9, 287, p. 1–13, 2018. DOI: 10.3389/fpls.2018.00287. Acesso em: 24 jul. 2025.

RODRIGUES, H. L.; DIAS, F. D. A origem do café no Brasil: a semente que veio para ficar. **Revista Pensar Gastronomia**, v. 1, n. 2, p. 1–22, 2015.

SANTINATO, R.; FERNANDES, A. L. T. **Irrigação na cultura do café**. Belo Horizonte: Atlas, 2019.

SANTOS, O. *et al.* Problematização a partir do Arco de Maguerez: produção de café como tema gerador no ensino de Química. **RBECM**, v. 5, n. 1, 2022.

SANTOS, V. E. D. *et al.* Estudo sobre a diferença entre o tipo de café brasileiro de consumo interno e externo. **Revista Processando o Saber**, v. 13, p. 325–338, 2020.

SILVA, J. **O café como tema gerador para o ensino de química: do livro didático ao desenvolvimento de uma sequência didática**. 2024. Dissertação – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

SILVA, P. *et al.* Elaboração de uma sequência didática no ensino de Química estruturada em uma metodologia ativa com tema gerador: o café. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 9, 2020.

SIQUEIRA, K. G. R. **O café como tema gerador para oficina de ensino de química**. 2018. Dissertação (Mestrado em Ensino na Educação Básica) – Centro Universitário Norte do Espírito Santo, Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus.

SITTER *et al.* Effect of roasting degree of coffee beans on sensory evaluation: research from the perspective of major chemical ingredients. **Food Chemistry**, v. 331, p. 127329, 30 nov. 2020. DOI: 10.1016/j.foodchem.2020.127329. Acesso em: 25 jul. 2025.

THERMAL contaminants in coffee induced by roasting: a review. **International Journal of Food Science & Technology**, 2023. pmcid: PMC10138461. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/PMC10138461/. Acesso em: 24 jul. 2025.

VALVERDE, Eduardo Teixeira. **A indústria do café no Brasil**. 2022. Universidade Federal Fluminense, Volta Redonda, RJ.

VARGAS, T. **Conteúdos cordiais no ensino de química: o café, a erva-mate e a cafeína em uma abordagem humanizada no ensino de química**. 2020. 97 f. Dissertação (Mestrado em Química) – Porto Alegre.