



**A IMPORTÂNCIA DA EXPERIÊNCIA DO CLIENTE NA GASTRONOMIA:
A CENTRALIDADE DA EXPERIÊNCIA NA GASTRONOMIA
CONTEMPORÂNEA E AS IMPLICAÇÕES PARA A FORMAÇÃO
PROFISSIONAL E DOCÊNCIA SUPERIOR**

**THE IMPORTANCE OF CUSTOMER EXPERIENCE IN GASTRONOMY:
THE CENTRALITY OF EXPERIENCE IN CONTEMPORARY
GASTRONOMY AND ITS IMPLICATIONS FOR PROFESSIONAL TRAINING
AND HIGHER EDUCATION**

Izonel Karrare Diniz¹

¹Centro Universitário Faveni - Unifaveni, CEP 06053-000, Osasco-SP, Brasil

Resumo: O artigo apresenta a experiência do cliente como elemento fundamental para o sucesso e diferenciação na gastronomia contemporânea. Ele analisa sua importância e as implicações para a formação profissional e docência superior na área, propondo uma estrutura organizacional para o ensino desse tema em cursos de gastronomia. A pesquisa, de natureza bibliográfica qualitativa, exploratória e descritiva, examina a evolução do conceito de experiência do cliente, seus elementos no contexto gastronômico e as competências profissionais necessárias. Identifica uma lacuna entre as demandas do mercado, que valoriza a experiência, e a formação acadêmica, que muitas vezes prioriza o ensino técnico e operacional. Como resultado, propõe uma estrutura organizacional para integrar a experiência do cliente nos currículos, abrangendo dimensões conceituais, técnicas, gerenciais e atitudinais. Conclui-se que a formação de profissionais especializados para compreender, projetar e gerenciar experiências gastronômicas é crucial para elevar o padrão de qualidade dos serviços e a competitividade no mercado contemporâneo.

Palavras-chave: Experiência. Gastronomia. Formação. Docência. Marketing

¹ Email: ikarrare@gmail.com



RCAGT

REVISTA

de Ciência de Alimentos e Gastronomia



Abstract: In contemporary gastronomy, customer experience emerges as a fundamental element for differentiation and success in gastronomic ventures. This article analyzes the importance of customer experience in gastronomy and its implications for professional training and higher education in this area, proposing an organizational structure for teaching this topic in higher education gastronomy courses. Through qualitative, exploratory, and descriptive bibliographic research, the study examines the evolution of the customer experience concept, its fundamental elements in the gastronomic context, and the necessary competencies for professionals in the sector. It identifies a significant gap between market demands, increasingly experience-oriented, and the training offered in higher education gastronomy courses, which often prioritize technical and operational teaching instead of a more customer-centric holistic vision. As a result, an organizational structure is proposed for the integration of customer experience into the curricula of higher education gastronomy courses, contemplating conceptual, technical, managerial, and attitudinal dimensions. It is concluded that the training of specialized professionals to understand, design, and manage gastronomic experiences is an imperative for raising the quality standard of services and for the competitiveness of establishments in the contemporary market.

Keywords: Experience. Gastronomy. Training. Education. Marketing.

1 INTRODUÇÃO

Na gastronomia contemporânea, a experiência do cliente emerge como um elemento fundamental para a diferenciação e o sucesso dos empreendimentos. O setor, tradicionalmente focado na qualidade dos alimentos e técnicas de preparo, reconhece que o valor entregue ao cliente transcende o prato servido, abrangendo toda a sua jornada, do primeiro contato ao pós-consumo, conforme Bertella (2023). Esta evolução reflete uma mudança de paradigma no marketing, migrando de uma abordagem centrada em atributos funcionais para uma perspectiva experiencial, valorizando emoções, sensações e memórias na construção de valor, como afirmam Maklan e Klaus (2011).

A competição e o dinamismo da gastronomia contemporânea tornam a busca por diferenciação um imperativo estratégico. O cliente atual não se contenta apenas com a qualidade da comida, mas busca uma experiência completa e momentos memoráveis, que incluem a atmosfera, os serviços, a narrativa da marca e a personalização. O setor de *food service* tem gerado crescente interesse acadêmico, com estudos que abordam desde o



comportamento do consumidor até a criação de experiências memoráveis e compartilháveis.

Em um cenário de transformação com foco na experiência do cliente, surge o problema central que motiva esta pesquisa: como a compreensão e aplicação dos princípios da experiência do cliente podem contribuir para a formação de profissionais de gastronomia e para a prática docente no ensino superior nessa área? É notório que os cursos superiores de gastronomia frequentemente priorizam o ensino de técnicas de preparo e gestão operacional, negligenciando a experiência do cliente, o que limita a inovação e a conexão com o cliente contemporâneo. Isso resulta em uma lacuna entre o ensino superior e a realidade do mercado, onde a experiência do cliente deveria ser central no planejamento estratégico, como aponta Braga (2012). Esta lacuna afeta a qualidade da educação e a preparação dos profissionais. A pesquisa busca propor uma estrutura organizacional para o ensino da experiência do cliente.

Sendo assim, o objetivo geral desta pesquisa é analisar a importância da experiência do cliente na gastronomia e suas implicações para a formação profissional e docência superior, propondo uma estrutura organizacional para o ensino desse tema. Para alcançar este objetivo, buscam-se os seguintes objetivos específicos: conceituar a experiência do cliente na gastronomia, identificando seus elementos-chave e dimensões; compreender a relação entre uma experiência bem-sucedida e as competências profissionais necessárias; identificar desafios e oportunidades na formação de profissionais para a gestão da experiência do cliente nos currículos de cursos superiores; e discutir o papel do docente na formação de profissionais especializados.

A relevância desta pesquisa fundamenta-se na crescente centralidade da experiência do cliente como fator de diferenciação e sucesso em diversos setores, onde o cliente desenvolve um "paladar" mais refinado e exigente, elevando os patamares de percepção, chegando ao ponto de não retroceder como enfatiza Carlos Ferreirinha (2019). Esta realidade impõe aos profissionais e empreendimentos gastronômicos a necessidade de aprimoramento contínuo. Contudo, a formação superior em gastronomia, muitas vezes, não acompanhou essa evolução, permanecendo ancorada em paradigmas tradicionais que privilegiam aspectos técnicos e operacionais. A lacuna perceptível entre a formação

oferecida e as demandas do mercado justifica a necessidade de pesquisas que explorem caminhos para integrar a experiência do cliente nos currículos e práticas pedagógicas.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Metodologicamente, este trabalho adota uma abordagem qualitativa, de natureza exploratória e descritiva, buscando uma compreensão aprofundada da experiência do cliente na gastronomia e suas implicações para a formação profissional e docência superior. A pesquisa é predominantemente bibliográfica e inclui estudo de casos. Esta escolha se justifica pela necessidade de compreender o estado da arte sobre a experiência do cliente na gastronomia, os requisitos profissionais emergentes e os desafios para a formação superior na área, analisando o conhecimento já produzido e disponível em fontes secundárias.

Os instrumentos e fontes de coleta de dados consistirão em análise de documentos, bibliografia relevante e análise de estudo de casos. A fonte primária para o ponto de partida da discussão foi o tema "importância da experiência do cliente na gastronomia", que oferece o contexto inicial sobre a importância estratégica do tema, as competências exigidas e o papel do docente na formação profissional. Adicionalmente, a coleta abrangerá outros textos acadêmicos, livros, artigos de periódicos especializados e documentos que abordem a experiência do cliente, marketing gastronômico, psicologia do consumidor, gestão de experiências e metodologias pedagógicas inovadoras. Serão priorizadas fontes que discutam a percepção holística do cliente e as vantagens competitivas sustentáveis derivadas de uma gestão focada na experiência do cliente.

Para a pesquisa bibliográfica, o procedimento adotado para a coleta e tratamento dos dados será a seleção de leituras críticas e analíticas. Os textos selecionados foram lidos de forma a identificar os conceitos-chave, teorias e discussões relacionadas à experiência do cliente na gastronomia. A análise se concentrará em como a reconfiguração relacional com o cliente impacta o negócio e a formação profissional. Será realizada uma análise comparativa das diferentes abordagens encontradas, buscando *insights* sobre a incorporação de dimensões experienciais nos currículos, a relevância das competências socioemocionais e a necessidade de práticas que simulem cenários reais para preparar

profissionais capazes de orquestrar memórias afetivas sólidas e garantir o sucesso do negócio no cenário contemporâneo. A análise de caso foi empregada para ilustrar a aplicação prática dos conceitos, examinando estabelecimentos gastronômicos reconhecidos pela excelência na experiência oferecida aos clientes.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O tema central desta pesquisa é a importância da experiência do cliente na gastronomia contemporânea. Este conceito transcende o ato de servir pratos saborosos, posicionando-se como um vetor estratégico de diferenciação mercadológica. Carlos Ferreirinha (2019) destaca que, uma vez que o "paladar" do cliente é educado para um patamar mais alto, ele não retrocede. Essa mudança de paradigmas exige dos profissionais competências que ultrapassam o domínio técnico, incluindo conhecimentos em psicologia comportamental, design de experiências e gestão emocional do ambiente gastronômico.

3.1 A evolução do conceito de experiência do cliente

A experiência do cliente ascendeu ao cerne do marketing contemporâneo, representando uma evolução em relação à tradicional abordagem focada no produto, como apontado por Schmitt (1999). Essa mudança alterou a compreensão do valor e da relação entre empresas e consumidores, com impactos significativos na gastronomia. Estamos presenciando uma mudança de paradigma que reflete uma evolução mais ampla no marketing, que transitou de uma abordagem centrada em atributos funcionais ligados à comida para uma perspectiva experiencial no âmbito gastronômico, reconhecendo o papel das emoções, sensações e memórias na construção de valor, de acordo com Maklan e Klaus (2011). Enquanto o marketing tradicional do século XX priorizava atributos funcionais e benefícios racionais (Kotler, 2000), no setor gastronômico isso se traduzia em ênfase na qualidade dos alimentos e no custo-benefício do produto.

Com o surgimento do marketing experiencial, inicialmente teorizado por Schmitt (1999), reconheceu-se a natureza emocional dos consumidores, influenciados por experiências sensoriais, afetivas, cognitivas, comportamentais e relacionais. Pine e Gilmore (1998)



expandiram essa visão com o conceito da "economia da experiência", onde as experiências se tornam uma oferta econômica distinta, englobando entretenimento, educação, estética e escapismo. Essa perspectiva é particularmente relevante na gastronomia, onde a refeição envolve múltiplos sentidos e pode proporcionar experiências memoráveis, segundo Ferreirinha (2019). A pesquisa de Freitas e Shigaki (2021) sobre a experiência do cliente no setor de *food service* demonstra o crescente interesse acadêmico por aspectos experienciais que transcendem a qualidade intrínseca dos alimentos. Carlos Ferreirinha (2019) enfatiza a natureza evolutiva da experiência sensorial, onde os consumidores, ao vivenciarem experiências de qualidade, elevam suas expectativas continuamente. Em um mercado saturado, Carlos Ferreirinha e Leandro Crepaldi (2024) defendem a busca pelo extraordinário como um diferencial competitivo, alinhando-se com a ideia de Kim (2019) sobre a criação de "oceanos azuis".

3.2 Elementos fundamentais da experiência do cliente na gastronomia

A experiência do cliente na gastronomia é um conceito multifacetado que engloba aspectos tangíveis, intangíveis, racionais e emocionais. Para formar profissionais aptos a criar experiências memoráveis, é crucial compreender esses elementos interconectados. A **qualidade intrínseca dos alimentos e bebidas** permanece fundamental, como aponta Braga (2012), sendo a base da proposta de valor, abrangendo sabor, apresentação, aroma, textura e temperatura. O ambiente físico, que Kotler (2000) descreveu como "atmospherics", desempenha um papel crucial ao influenciar o comportamento do cliente e reforçar o conceito do estabelecimento. O serviço, destacado pelo Senac (2016), é um componente crítico que pode elevar ou comprometer a percepção de valor, dependendo da cordialidade, atenção e capacidade de personalização. A narrativa ou *storytelling*, como enfatiza Lindstrom (2012), conecta emocionalmente os clientes e diferencia marcas, enriquecendo a experiência com significado e contexto. Faustino (2019) destaca a crescente importância da personalização no marketing contemporâneo, facilitada por avanços tecnológicos que permitem a coleta e análise de dados sobre comportamentos e preferências. Na gastronomia, a personalização pode manifestar-se desde a adaptação de pratos até o reconhecimento de clientes frequentes. A consistência, ressaltada por Ferreirinha (2019), garante a manutenção da qualidade e dos padrões, construindo

confiança e lealdade. Simon Sinek (2018) sugere que a comunicação com propósito autêntico resultará em uma conexão real com o cliente. A compreensão e a gestão eficaz desses elementos são essenciais para criar experiências gastronômicas que ressoem emocionalmente com os clientes.

3.3 A formação de profissionais para a experiência do cliente

A formação de profissionais de gastronomia com foco na experiência do cliente enfrenta desafios significativos nas instituições de ensino superior, devido à complexidade e multidisciplinaridade do tema, contrastando com a histórica ênfase em técnicas de preparo e gestão operacional, como afirma Werdini (2013). No Brasil, a forte influência do modelo francês de ensino culinário, embora eficaz tecnicamente, frequentemente negligência a experiência do cliente, a inovação e o pensamento estratégico, segundo Braga (2012). Braga (2012) identifica desafios como a fragmentação do conhecimento, a predominância de pedagogias tradicionais, a desconexão entre teoria e prática e a escassez de docentes especializados para o ensino do tema.

De acordo com Barreto (2024), em "Ensino em Gastronomia: desafios, tendências e inovações", a formação em Gastronomia oferecida pela Educação Profissional e Tecnológica (EPT) muitas vezes não se alinha à realidade do mercado de trabalho, entregando profissionais com dificuldades de inserção e manutenção no setor. O mercado gastronômico brasileiro é economicamente relevante e estratégico para o turismo e eventos, estando em constante evolução e expansão. Dados da ABRASEL, divulgados em dezembro de 2024, indicam que o setor de bares e restaurantes é responsável por 3,6% do PIB brasileiro e gerou 230 mil vagas em 2024, atingindo um recorde de empregos diretos e indiretos. No entanto, um desafio significativo é a falta de mão de obra especializada, persistente apesar do crescimento no número de cursos superiores em gastronomia a partir de 1999. Barreto (2024) busca determinar se a formação atual prepara adequadamente os profissionais para as exigências do setor, baseando-se em relatos de egressos. Ele destaca um "choque de gerações" entre profissionais formados pela vivência prática e aqueles com formação acadêmica, embora a formação técnica e profissional seja crescentemente valorizada por trazer inovação e competitividade.

As demandas do mercado contemporâneo vão além da excelência técnica, exigindo habilidades cruciais de gestão de equipes, resolução de conflitos e liderança, além da capacidade de adaptação a tendências como tecnologia, sustentabilidade e valorização da cultura regional. No entanto, há uma dicotomia entre o ensino e as necessidades do mercado, com egressos carecendo de experiência prática e tendo expectativas irreais sobre a profissão, enfrentando dificuldades de inserção e até preconceito. Para Barreto (2024), embora os cursos atuais forneçam boa base técnica, modificações são necessárias para melhor adequação ao mercado dinâmico. As instituições de ensino devem incluir disciplinas que desenvolvam habilidades interpessoais, liderança, inteligência emocional e gestão de empreendimentos. A experiência prática, idealmente por meio de estágios obrigatórios extensos, é fundamental para preparar os alunos, ajustar suas expectativas e fornecer a resiliência necessária para inovar e enfrentar adversidades. Para superar essas dificuldades, Eleutério (2014) propõe currículos que integrem transversalmente a experiência do cliente, com metodologias ativas que estimulem a criatividade e a conexão com o mercado. O papel do docente também evoluiu, exigindo compreensão atualizada da experiência do cliente e novas competências pedagógicas para facilitar aprendizagens significativas, atuando como "designers de experiências de aprendizagem". A prática docente superior em gastronomia, por vezes controversa com estudantes desmotivados frente a modelos pedagógicos tradicionais (Magalhães, 2011), necessita de formação continuada e troca de experiências entre docentes para garantir um ensino alinhado às demandas do mercado.

3.4 Estrutura organizacional para o ensino da experiência do cliente em cursos de gastronomia

A partir da análise da literatura e das práticas identificadas, este trabalho propõe uma estrutura organizacional para a integração da experiência do cliente nos currículos de cursos superiores de gastronomia. Esta estrutura visa oferecer diretrizes para educadores e instituições, contribuindo para a formação de profissionais alinhados com as tendências contemporâneas do setor e capacitados para criar e gerenciar experiências gastronômicas memoráveis e diferenciadas.



RCAGT

REVISTA de Ciência de Alimentos e Gastronomia



A proposta estrutura-se em quatro dimensões interrelacionadas: conceitual, técnica, gerencial e atitudinal.

- A dimensão conceitual abrange os fundamentos teóricos da experiência do cliente, incluindo marketing experiencial, comportamento do consumidor, economia da experiência e neurociência do consumo. Os objetivos incluem compreender a evolução do marketing experiencial, identificar os elementos da experiência do cliente na gastronomia e analisar o impacto na percepção de valores e na lealdade à marca. Os conteúdos abrangem teorias de marketing experiencial, modelos de experiência do cliente, neurociência do consumo e tendências contemporâneas. Metodologias incluem estudos de caso, análise de artigos científicos, debates e palestras com especialistas. Avaliações envolvem ensaios críticos, mapas conceituais e análises de estabelecimentos gastronômicos.
- A dimensão técnica engloba os conhecimentos e habilidades específicos para a criação e implementação de experiências, como design sensorial, *storytelling*, personalização e integração digital. Os objetivos incluem desenvolver habilidades para projetar experiências sensoriais, criar narrativas envolventes, personalizar interações e integrar canais físicos e digitais. Os conteúdos abrangem design sensorial, *storytelling*, técnicas de personalização e estratégias *omnichannel*. Metodologias incluem *workshops* práticos, projetos de design, laboratórios sensoriais e visitas técnicas. Avaliações envolvem projetos de experiência, protótipos e simulações.
- A dimensão gerencial compreende as competências necessárias para planejar, organizar, liderar e controlar a experiência do cliente, incluindo gestão de equipes, processos, qualidade e inovação. Os objetivos incluem desenvolver competências para planejar e coordenar experiências, gerenciar equipes multidisciplinares, monitorar e aprimorar a qualidade e implementar inovações. Os conteúdos abrangem planejamento estratégico, gestão de equipes, indicadores de experiência do cliente e gestão de inovação. Metodologias incluem estudo de casos, simulações gerenciais, projetos de consultoria e estágios supervisionados. Avaliações envolvem planos de negócio, projetos de melhoria e relatórios de estágio.



RCAGT

REVISTA de Ciência de Alimentos e Gastronomia



- A dimensão atitudinal abarca os valores, atitudes e comportamentos que sustentam uma cultura organizacional centrada no cliente, como empatia, atenção aos detalhes, orientação à excelência e aprendizagem contínua. Os objetivos incluem desenvolver empatia, valorizar a atenção aos detalhes, cultivar a orientação à excelência e comprometer-se com a aprendizagem contínua. Os conteúdos abrangem cultura organizacional, ética profissional, *mindfulness* e desenvolvimento pessoal. Metodologias incluem simulações, treinamentos, práticas reflexivas e projetos de consultoria. Avaliações envolvem autoavaliação, *feedback* 360° e portfólios reflexivos.

A estrutura organizacional propõe ainda três modalidades de implementação: integração transversal, disciplinas específicas e projetos integradores. Na integração transversal, os princípios e práticas da experiência do cliente são incorporados em diferentes disciplinas do currículo. Nas disciplinas específicas, são oferecidos componentes curriculares dedicados exclusivamente à experiência do cliente. Nos projetos integradores, são desenvolvidas atividades interdisciplinares que articulam diferentes conhecimentos e competências em torno da criação e gestão de experiências gastronômicas.

A implementação desta estrutura requer compromisso institucional com a inovação curricular e pedagógica, bem como investimentos em infraestrutura, capacitação docente e parcerias com o setor gastronômico. Requer também uma mudança de mentalidade que reconheça a centralidade da experiência do cliente e valorize abordagens interdisciplinares, práticas e centradas no estudante. Como destaca a publicação "Formação docente para a educação profissional: desafios e perspectivas" do Senac (2014), a formação para a experiência do cliente não se limita à transmissão de conhecimentos e técnicas, mas envolve o desenvolvimento de uma sensibilidade e visão estratégica que permitam ao profissional compreender as necessidades e expectativas dos clientes, criar experiências memoráveis e diferenciar-se, adaptando-se continuamente às mudanças do mercado e da sociedade.

3.5 Estudo de caso

Os estudos de casos apresentados exploram a importância da experiência do cliente em estabelecimentos gastronômicos.

3.5.1 Caso 1: Jota's Burgers

Com base na entrevista com João Matheus, sócio da Jota's Burgers (@jotasburgers), a experiência do cliente é tratada como um diferencial central. Embora a hamburgueria tenha começado com um conceito focado em “jovens para jovens” e ambiente *street* com grafites e música, a combinação de produto de qualidade e atendimento atrai diversas faixas etárias. A proposta de valor combina produto de alta qualidade com um atendimento que busca fazer o cliente sentir-se “em casa”, tratado como um velho amigo. Para isso, a equipe é treinada para ser sociável e acolhedora. Erros são vistos como oportunidades de fidelização, sendo resolvidos de forma rápida e generosa (troca de pedido, cortesia, reembolso ou *voucher*). A qualidade constante do produto (carne fresca diária) e a presença diária dos sócios também são essenciais. A Jota's Burgers busca inovação no cardápio e utiliza a tecnologia (número pessoal para SAC e reservas, iFood) como ferramenta de fidelização. O *feedback* direto dos clientes é fundamental para melhorias. O sucesso é medido pelo retorno de clientes e aumento do faturamento. João Matheus aconselha a nunca ignorar insatisfações e a cuidar da equipe, pois isso impacta diretamente no atendimento, na experiência do cliente e na reputação do estabelecimento.

3.5.2 Caso 2: Pasta Morada

Com base na entrevista com a Chef Laysa Maria, a experiência do cliente na Pasta Morada (@pasta.morada) é intencionalmente construída em torno do acolhimento, a filosofia central do negócio que busca fazer com que o cliente se sinta “em casa”. Isso se manifesta no contato direto e personalizado, onde a equipe procura conhecer clientes pelo nome e preferências, chegando a atender pedidos fora do cardápio. O ambiente físico é cuidadosamente pensado nos mínimos detalhes para criar uma atmosfera aconchegante, com luz baixa, música selecionada e até o cheiro de baunilha no banheiro, quebrando o padrão de restaurantes mais formais. A excelência é garantida pela qualidade dos ingredientes (carne Black Angus, massa fresca própria) e pela padronização do atendimento e pratos por meio de fichas técnicas e treinamento rigoroso. Para fidelizar, a empresa utiliza tecnologia e inovação, como a plataforma “Fidelize” que apresenta um “mapa de personalidades” para personalizar interações e presentes. O *feedback* é ativamente buscado, e as reclamações são tratadas proativamente, contactando clientes

insatisfeitos para oferecer uma experiência de recuperação que reflita o padrão da Pasta Morada. O crescimento rápido foi superado por rápida adaptação, possibilitando o planejamento de novas frentes de negócio (empório, unidade *express* e futura franquia), dando vazão à demanda e delimitando públicos, sempre mantendo a qualidade e a experiência central. O cardápio contemporâneo também contribui, atraindo um público amplo. Em essência, a experiência é um ciclo contínuo de acolhimento, personalização, qualidade, inovação e adaptação.

3.5.3 Análise do estudo de caso

Os estudos de casos da Jota's Burgers e Pasta Morada oferecem *insights* cruciais sobre a experiência do cliente em estabelecimentos gastronômicos. Ambos evidenciam a experiência do cliente como um diferencial estratégico central para o negócio. A essência comum é criar um ambiente onde o cliente se sinta “em casa” ou “acolhido”, cultivado através de um atendimento direto e personalizado. A qualidade do produto e o treinamento da equipe são pilares para garantir a excelência. A gestão proativa do *feedback* e reclamações, transformando erros em oportunidades de fidelização, é destacada como fundamental. A tecnologia surge como ferramenta para fidelizar e personalizar interações. Ambos os casos mostram a importância da adaptação e inovação frente ao crescimento ou mudança de público. A atenção ao ambiente físico complementa a experiência. Estes exemplos práticos demonstram que a experiência do cliente é um ciclo contínuo de aprimoramento, ambos demonstrando a busca contínua pela qualidade do produto e serviço, a gestão de *feedback* e a adaptação para o crescimento, evidenciando que a experiência do cliente é fundamental para o sucesso e a fidelização em diferentes modelos de negócio de alimentação.

4 CONCLUSÕES

Conclui-se que o estudo consolidou a compreensão da experiência do cliente como um pilar estratégico incontornável para o sucesso e a diferenciação no setor gastronômico contemporâneo. Ao analisar a evolução do conceito e seus elementos fundamentais no contexto da gastronomia, o presente trabalho avançou na delimitação de um arcabouço



teórico que transcende a mera prestação de serviços, enfatizando a dimensão holística e multissensorial da interação cliente-negócio. Identificou-se uma lacuna crítica entre as crescentes demandas do mercado, que valorizam uma experiência gastronômica memorável, e a formação acadêmica tradicional, muitas vezes ainda centrada predominantemente em aspectos técnicos e operacionais. Este estudo contribui significativamente ao propor uma estrutura organizacional inovadora para a integração da experiência do cliente nos currículos dos cursos de gastronomia. Essa proposta não se limita a um mero adendo, mas sim a uma incorporação sistemática de dimensões conceituais, técnicas, gerenciais e, crucialmente, atitudinais, que são essenciais para formar profissionais verdadeiramente alinhados às exigências de um mercado em constante evolução.

Os resultados obtidos fornecem um guia prático para instituições de ensino superior e formuladores de políticas educacionais, permitindo-lhes reconfigurar a matriz curricular de forma a cultivar competências que permitam aos futuros profissionais não apenas executar tarefas, mas conceber, implementar e gerenciar experiências completas e memoráveis. Ao preencher essa lacuna formativa, este trabalho pavimenta o caminho para a formação de uma nova geração de gestores e empreendedores gastronômicos capazes de impulsionar a inovação e a competitividade do setor. Para pesquisas futuras, sugere-se a aplicação e validação da estrutura organizacional proposta em diferentes contextos educacionais, bem como a investigação do impacto direto dessa formação aprimorada na satisfação do cliente e no desempenho dos estabelecimentos gastronômicos. A contínua pesquisa sobre as dinâmicas da experiência do cliente, especialmente com o avanço tecnológico e as mudanças nos hábitos de consumo, será vital para manter a relevância e a inovação na educação gastronômica.

REFERÊNCIAS

ABRASEL. (2024, Dezembro). *Bares e restaurantes criam 230 mil vagas em 2024 e atingem recorde de empregos.* Disponível em: <https://abrasel.com.br/noticias/noticias/bares-e-restaurantes-criam-230-mil-vagas-em-2024-e-atingem-recorde-de-empregos/> Acesso em: 28/05/2025.



BARRETO, Felipe Gouveia Paranhos. (2024). *Ensino em Gastronomia: desafios, tendências e inovações*. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – IFPB.

BERTELLA, G. (2023). Gastronomic Experience and Consumer Behavior: Analyzing the Influence on Destination Image. *Foods*, 12(2), 315.

BRAGA, M. L. S. (2012). Gestão da experiência do cliente em restaurantes: um estudo exploratório. *Revista Pensamento Contemporâneo em Administração*, 6(3), 75-89.

ELEUTÉRIO, H. (2014). Currículo e formação em gastronomia: uma análise das tendências e desafios. *Revista Brasileira de Pesquisa em Turismo*, 8(1), 162-177.

FAUSTINO, P. (2019). *Marketing digital na prática: como criar do zero uma estratégia de marketing digital para promover negócios ou produtos*. DVS Editora.

FERREIRINHA, Carlos; CREPALDI, Leandro. (2024). *Um olhar para o extraordinário: estratégias de diferenciação na gastronomia contemporânea*. DVS Editora.

FERREIRINHA, Carlos. (2019). *O paladar não retrocede: a evolução da experiência sensorial na gastronomia*. DVS Editora.

FREITAS, F. D.; SHIGAKI, H. B. (2021). Experiência do cliente no setor de food service: uma análise bibliométrica. *Revista Brasileira de Marketing*, 20(1), 117-140.

KIM, W. C. (2019). *A estratégia do oceano azul: como criar novos mercados e tornar a concorrência irrelevante*. Sextante.

KOTLER, Philip. (2000). *Administração do marketing* (10 ed.). Novo Milênio.

LINDSTROM, Martin. (2012). *Brandsense: segredos sensoriais por trás das coisas que compramos*. Bookman.

MAGALHÃES, Amanda Oliveira. (2011). *A formação docente de cursos de gastronomia: reflexões transdisciplinares*. II SEAT – Simpósio de Educação Ambiental e Transdisciplinaridade UFG / IESA / NUPEAT.

MAKLAN, S. & KLAUS, P. P. (2011). Customer Experience: Are We Measuring the Right Things? *International Journal of Market Research*, 53(6), 771-792.

PINE, B. J.; GILMORE, J. H. (1998). Welcome to the experience economy. *Harvard Business Review*, 76(4), 97-105.

SCHMITT, B. H. (1999). *Experiential marketing: how to get customers to sense, feel, think, act, and relate to your company and brands*. Free Press.

SENAC. (2016). *Gestão de restaurantes: desafios e tendências*. Editora Senac.

SINEK, Simon. (2018). *Comece pelo porquê: como grandes líderes inspiram pessoas e equipes a agir*. Sextante.

WERDINI, M. (2013). *Formação superior em Gastronomia na cidade de São Paulo: expectativa e satisfação de alunos de uma instituição privada*. (Mestrado em Hospitalidade). Universidade Anhembi-Morumbi, São Paulo.

Índice de Qualidade do Leite: proposta de um indicador multivariado para classificação de fornecedores

Milk Quality Index: proposal for a multivariate indicator for supplier classification

Ronaldo dos Santos Falcão Filho¹, Luiz Célio Souza Rocha^{2*}, Felipe Allan Souza da Silva¹, Ítala Viviane Ubaldo Mesquita Veras¹

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – Campus Currais Novos, CEP 59.380-000, Currais Novos-RN, Brasil

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais – Campus Almenara, CEP 39.900-000, Almenara-MG, Brasil

Resumo: O objetivo deste trabalho foi propor um indicador multivariado de qualidade do leite cru, abrangente e de entendimento simples e, a partir dele, estabelecer faixas de qualidade que possibilitem classificar os fornecedores de acordo com a qualidade da matéria-prima entregue na indústria. Para tanto, realizou-se uma intervenção junto a dez fornecedores de leite de um laticínio e os resultados das análises físico-químicas foram coletados durante o período de dois meses. O Índice de Qualidade do Leite (IQL) foi calculado a partir dos resultados dos parâmetros físico-químicos avaliados, em comparação com os limites da legislação vigente, como a média ponderada das frações conformes, variando entre de 0% a 100%, e com pesos atribuídos pela significância de cada parâmetro na qualidade do leite cru, os quais foram obtidos aplicando-se a técnica multivariada de PCA com validação pela análise discriminante. Como resultado da intervenção realizada junto aos fornecedores, foi possível uma melhora expressiva dos valores dos parâmetros físico-químicos dos leites dos fornecedores. Com a posterior aplicação do IQL e de suas faixas de classificação verificou-se que, no primeiro mês, somente 3 dos 10 produtores foram classificados na faixa “regular”. Após a intervenção, todos os produtores foram classificados como “regular” ou acima e 2 desses foram classificados como “excelente”. O índice proposto pode servir de base para implementação do plano de qualificação dos fornecedores, assim como critério para um possível programa de pagamento pela qualidade.

Palavras-chave: Gerenciamento. Laticínios. Qualidade. PCA. IQL.

* Autor correspondente: luiz.rocha@ifnmg.edu.br



Abstract: The objective of this work was to propose a multivariate indicator of raw milk quality, comprehensive and simple to understand and, based on it, to establish quality ranges that make it possible to classify suppliers according to the quality of the raw material delivered in the industry. To this end, an intervention was carried out with ten milk suppliers from a dairy and the results of the physical-chemical analyzes were collected during the two-month period. The Milk Quality Index (IQL) was calculated from the results of the physical-chemical parameters evaluated, in comparison with the limits of the current legislation, such as the weighted average of the fractions within the specifications, ranging from 0% to 100%, and with weights attributed by the significance of each parameter in the quality of raw milk, which were obtained by applying the multivariate PCA technique with validation by the discriminant analysis. As a result of the intervention carried out with the suppliers, it was possible to significantly improve the values of the physical-chemical parameters of the suppliers' milks. With the subsequent application of IQL and its classification ranges, it was found that, in the first month, only 3 of the 10 producers were classified in the "regular" range. After the intervention, all producers were classified as "regular" or above and 2 of these were classified as "excellent". The proposed index can serve as a basis for implementing the supplier qualification plan, as well as a criterion for a possible quality payment program.

Keywords: Management. Dairy products. Quality. PCA. IQL.

1 INTRODUÇÃO

A melhoria da qualidade industrial é algo que deve ser procurado por todas as organizações, especialmente para as indústrias de alimentos, que devem buscar sempre rendimento industrial satisfatório e a segurança dos alimentos produzidos.

Nessa perspectiva, a qualidade da matéria-prima é um dos fatores mais importantes e que merecem atenção no ramo de beneficiamento de leite, pois o consumo de leite e de seus derivados, podem transmitir zoonoses, entre elas, brucelose, tuberculose e listeriose (Paula *et al.*, 2009; Vasconcellos e Ito, 2011).

Por isso, visando a melhoria do rendimento industrial e segurança dos alimentos dos produtos elaborados, as indústrias de beneficiamento de leite podem adotar o pagamento aos fornecedores de matéria-prima pela qualidade, criando um Programa de Pagamento pela Qualidade do Leite (PPQL) (Winck, 2012).

Esse tipo de sistema de pagamento é benéfico para ambas as partes. A indústria beneficia-se, pois processará matéria-prima dentro das especificações legais e necessárias para obtenção de elevados rendimentos industriais e níveis de qualidade e segurança dos

produtos processados. E os fornecedores que poderão receber pagamentos com ágio, melhorando a margem de lucro sobre o leite cru vendido (Brasil *et al.*, 2012).

Neste contexto, Nyokabi *et al.* (2021) citam que a baixa qualidade da composição do leite, contaminação microbiológica e adulteração se apresentam como uma restrição ao desenvolvimento do setor de laticínios.

Rocha *et al.* (2015) de certa forma reforçam a afirmação de Nyokabi *et al.* (2021) ao concluir que a falta de um controle de qualidade do leite pode trazer graves prejuízos econômicos, podendo ser determinante para a permanência de uma empresa no mercado. Já Gülzari *et al.* (2020) sugerem que os países desenvolvam intervenções para melhorar a qualidade do leite e tenham parâmetros quantificáveis para rastrear melhorias na qualidade. No Brasil, antecipando o que foi sugerido pelos autores, a Instrução Normativa (IN) número 77/2018 do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), exige que os laticínios apresentem um plano de qualificação de fornecedores de leite em que devem constar o diagnóstico da situação atual, objetivos do plano, metas claras e mensuráveis, indicadores de gerenciamento e cronograma de execução a ser atendido pelos fornecedores (Brasil, 2018c).

Dessa maneira, para avaliar o desempenho de fornecedores de leite, dentro de um PPQL é necessário criar indicadores de qualidade que permitam classificar os fornecedores em níveis. A intenção é monitorar os resultados da avaliação de desempenho, apresentando-os aos fornecedores para que, em caso de resultado inadequado, eles possam promover a melhoria de seus produtos e processos (Paiva *et al.*, 2012; Tanaca *et al.*, 2014).

Contudo, percebe-se a falta de indicadores de qualidade de leite abrangentes que levem em consideração critérios de composição e higiene do leite, que repercutam no rendimento e inocuidade dos produtos manufaturados. Sendo assim, é importante propor um indicador quantitativo e de fácil interpretação para mensurar a qualidade do leite que os laticínios recebem e classificar os fornecedores. Para isso, foi proposto Índice de Qualidade do Leite (IQL).

O IQL foi proposto baseado no índice de qualidade de água (IQA), que é um indicador da qualidade ambiental de corpos d'água, em que se atribui notas de 0 a 100, levando-se em conta parâmetros físico-químicos e microbiológicos e que atribui pesos a

cada um desses parâmetros, tendo em vista, a representatividade de cada um na qualidade da água (ANA, 2018).

No caso do IQL, para a definição dos pesos a serem aplicados a cada parâmetro, utilizou-se a análise de componentes principais (*Principal Component Analysis - PCA*). Desta forma, os parâmetros de qualidade analisados podem ser agrupados em métricas multivariadas, permitindo a classificação dos fornecedores de acordo com a qualidade de matéria-prima entregue na indústria ao longo de determinado período de tempo.

A PCA é uma métrica de análise multivariada, amplamente utilizada na literatura, sendo um dos principais métodos em redução de dados. Balan *et al.* (2020) utilizaram PCA para a discriminação de leite puro e leite adulterado com sacarose. Já Behkami *et al.* (2019) utilizaram PCA e redes neurais artificiais para discriminar a origem geográfica do leite como forma de detectar adulteração. Ejeahalaka e On (2020) utilizaram a PCA para investigar as alterações de qualidade em 4 tipos de leite em pó, produzidos com 4 óleos vegetais diferentes e armazenados por 7 semanas a 40 ° C. Em Kamboj *et al.* (2020) a PCA foi executada, usando os dados da espectroscopia no infravermelho próximo, para classificar amostras de leite em diferentes grupos de acordo com o grau de adulteração por água.

Pelo exposto, a PCA tem sido amplamente utilizada para classificação de amostras de leite. Entretanto, em nenhum dos trabalhos consultados a PCA é utilizada para classificar fornecedores a partir dos parâmetros de qualidade da matéria-prima fornecida.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi propor um indicador multivariado de qualidade do leite cru fornecido aos laticínios, abrangente e de entendimento simples e, a partir dele, estabelecer faixas de qualidade que possibilitem classificar os fornecedores de acordo com a qualidade de matéria-prima entregue na indústria. É importante mencionar que o índice proposto pode servir de base para a implementação do plano de qualificação de fornecedores de leite, exigido pela IN 77/2018, além de servir como critério para que seja possível pagar com ágio ou deságio o leite fornecido, conforme a faixa de qualidade em que se esteja classificado.



2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Análise de componentes principais

A Análise de Componentes Principais é uma das ferramentas mais amplamente aplicadas para resumir padrões comuns de variação entre variáveis. Além disso, o PCA também é capaz de reter informações significativas nos eixos iniciais, enquanto a variação associada a erro experimental, imprecisão de medição e arredondamento é resumida em eixos posteriores. De acordo com Johnson e Wichern (2002), o método PCA é algebricamente uma combinação linear de p variáveis aleatórias X_1, X_2, \dots, X_p . Geometricamente, essas combinações representam uma seleção de um novo sistema de coordenadas obtidas de uma rotação original do sistema. O eixo das coordenadas passa a ter as variáveis X_1, X_2, \dots, X_p . Os novos eixos representam a direção dos máximos. Os componentes principais são não correlacionados e dependem apenas da matriz de covariância Σ (ou da matriz de correlação ρ) das variáveis e seu desenvolvimento não requer a suposição de normalidade multivariada.

Considerando as medidas de n indivíduos ou experimentos para as variáveis X_1, X_2, \dots, X_p , forma-se a matriz:

$$\mathbf{X} = \begin{bmatrix} x_{11} & \cdots & x_{1p} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{n1} & \cdots & x_{np} \end{bmatrix} \quad (1)$$

A matriz de covariância Σ associada a estes valores é dada por:

$$\Sigma = \begin{bmatrix} \sigma_{11}^2 & \cdots & \sigma_{1p}^2 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{n1}^2 & \cdots & \sigma_{np}^2 \end{bmatrix} \quad (2)$$

Assumindo que Σ tem pares de autovalores-autovetores $(\lambda_1, e_1), (\lambda_2, e_2), \dots, (\lambda_p, e_p)$, onde $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_p \geq 0$, então o i -ésimo componente principal é dado por:

$$PC_i = e_i^T X = e_1 X_1 + e_2 X_2 + \dots + e_p X_p \quad i = 1, 2, \dots, p \quad (3)$$



Às vezes é útil escrever a combinação linear em uma forma de escore de componente principal. Desta forma, sendo $[Z]$ a matriz de dados originais padronizados e $[E]$ a matriz de autovetores do conjunto multivariado, tem-se que:

$$PC_{score} = [Z] \cdot [E] \quad (4)$$

A padronização e/ou normalização dos dados é realizada seguindo a seguinte equação:

$$z_{np} = \frac{x_{np} - \bar{x}_p}{\sigma_p} \quad (5)$$

onde: \bar{x}_p , é a média da variável p , σ_p é o desvio-padrão da variável p , n são os indivíduos ou experimentos e p são as variáveis em análise.

Se os autovetores são perpendiculares, o i -ésimo componente será o resultado de:

$$\begin{aligned} \text{Maximize} \quad & \text{Var}(e_i^T X) & (6) \\ \text{Subject to:} \quad & e_i^T e_i = 1 \\ & \text{Cov}(e_i^T X, e_k^T X) = 0, \quad k < i \end{aligned}$$

Utilizando a decomposição espectral da matriz Σ , dada por $\Sigma = \mathbf{P}\mathbf{\Lambda}\mathbf{P}^T$, em que \mathbf{P} é a matriz composta pelos autovetores de Σ em suas colunas e $\mathbf{\Lambda}$, a matriz diagonal de autovalores de Σ , então, tem-se que:

$$\text{tr}(\Sigma) = \text{tr}(\mathbf{\Lambda}) = \sum_{i=1}^p \lambda_i \quad (7)$$

sendo:

$$\mathbf{\Lambda} = \begin{bmatrix} \lambda_1 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & \lambda_2 & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & \lambda_p \end{bmatrix} \quad (8)$$

Assim, de acordo com Johnson e Wichern (2002), a variabilidade total contida nas variáveis originais é igual a variabilidade total contida nos componentes principais, sendo que a contribuição de cada componente principal é expressa em porcentagem, e a

explicação individual de cada componente pode ser calculada. Para o p -ésimo componente principal a proporção da explicação é dada por:

$$E_p = \frac{\lambda_i}{\sum_{i=1}^p \lambda_i} \quad (9)$$

Tratar os componentes principais em vez das variáveis de resposta originais apresenta vantagens. Uma delas reside no fato de que se o primeiro componente principal representar uma alta proporção da variação total nos dados, ele fornecerá um resumo univariado das respostas multivariadas. Outra vantagem é que a inspeção dos autovetores revelará o tipo de relação entre a i -ésima equação dos escores do componente principal e as respostas originais (Rocha *et al.*, 2016).

Embora um conjunto de variáveis seja bem representado pelos componentes principais, apenas um componente principal nem sempre é suficiente para essa representação. Além disso, isso não ocorre na maioria dos complexos processos de fabricação. Para integrar mais de um componente principal em um índice abrangente, uma abordagem simples baseada apenas nos componentes principais significativos é considerada mais apropriada. Um teste de hipótese pode revelar quais componentes devem ser escolhidos para criar o índice multivariado. Uma estratégia comumente utilizada é considerar como significativos somente os componentes principais com autovalor (λ_i) maior que 1 (Rocha *et al.*, 2016). Essa estratégia é chamada de critério de Kaiser (1958).

Considerando os autovalores da matriz de correlação como um conjunto de pesos dos escores dos componentes principais mais representativos, Paiva (2006) estabeleceu um Índice Global Multivariado (IGM), obtido com a soma dos produtos de componentes significativos ponderados por seus respectivos autovalores. O IGM pode ser representado por:

$$IGM = \sum_{i=1}^p [\lambda_i (PC_{S_{ni}})] \quad (10)$$

onde: p = número de componentes principais significativos; λ_i = i -ésimo autovalor e $PC_{S_{ni}}$ = n -ésimo escore de componente principal i .



2.2 Parâmetros analisados

Realizaram-se as coletas de dados e intervenção junto a dez fornecedores de leite de um laticínio localizado em Currais Novos-RN durante o período de dois meses. Os dados usados foram oriundos dos registros de análises físico-químicas realizadas diariamente pelo controle de qualidade da indústria. Foram realizadas 61 análises por produtor, divididas em dois meses, resultando em frações percentuais de conformidades (FC_i) dos leites entregues no laticínio para cada produtor por mês, ou seja, para a PCA foram utilizados 20 dados, conforme será apresentado na Tabela 1 da Seção “Resultados e Discussão”.

Decidiu-se usar neste estudo apenas dados de análises físico-químicas do leite cru por serem obtidos por métodos de rotina rápidos e que devem ser realizados todas as vezes que a indústria receber leite, diferente de avaliações microbiológicas e de células somáticas que devem ser realizadas com periodicidade mínima mensal e em Unidade Operacional da Rede Brasileira de Laboratórios, como preconizado pela IN 76/2018 do MAPA (Brasil, 2018b).

Consideraram-se as avaliações de densidade, gordura, proteína total, acidez titulável e índice crioscópico para compor o IQL, por se tratarem de determinações rápidas e que impactam no rendimento operacional de uma fábrica de laticínios, além de apresentarem indícios das condições higiênicas da matéria-prima, como é o caso da acidez. Os parâmetros com seus respectivos requisitos estabelecidos pela legislação e metodologias estão apresentados no Quadro 1.

Quadro 1. Parâmetros físico-químicos de leite, suas respectivas metodologias e requisitos.

Parâmetro	Metodologia	Requisitos (IN 76/2018)*
Densidade (g/mL)	Ekomilk®	1,028 a 1,034
Gordura (%)	Ekomilk®	Mínimo de 3,0%
Proteína (%)	Ekomilk®	Mínimo 2,9%
Acidez titulável (% ac. láctico)	IN 30/2018 MAPA**	0,14 a 0,18
Índice crioscópico (°H)	IN 30/2018 MAPA	-0,530°H a -0,555°H (equivalentes a -0,512°C e -0,536°C)

* (BRASIL, 2018b)

** (BRASIL, 2018a)

A intervenção junto aos produtores foi realizada da seguinte forma: verificaram-se os resultados das análises físico-químicas do leite fornecido por 10 fornecedores da



empresa durante o período de um mês; ao final desse período todos os fornecedores foram convidados à comparecerem na empresa para uma reunião e receberam notificações por escrito sobre as não conformidades com a legislação que o leite entregue apresentou.

Durante o mês subsequente, continuou-se observando os resultados das análises e notificando os fornecedores sempre que o leite apresentava alguma não conformidade. No entanto, não se cobrou dos fornecedores qualquer relatório de ações corretivas implementadas no ambiente de produção.

A título de esclarecimento, a intervenção realizada à época do trabalho foi feita sobre cada parâmetro separadamente, o IQL foi criado *a posteriori* no intuito de unificar todos os parâmetros em resultado único e de fácil compreensão, pois não se apresenta como resultado analítico, e sim como um percentual que varia de 0 a 100%.

2.3 Índice de Qualidade do Leite (IQL)

O *IQL* foi concebido como sendo uma média ponderada das frações conformes com a legislação (FC_i) dos parâmetros analisados pelo controle de qualidade a respeito da matéria-prima entregue pelo fornecedor na indústria. As Equações 11 e 12 mostram a forma de calcular FC_i e *IQL*, respectivamente.

$$FC_i = \frac{AC_i}{AT_i} \times 100 \quad (11)$$

onde: AC_i representa o número de análises dentro dos padrões exigidos (Amostras Conformes) em determinado intervalo de tempo e AT_i representa o número total de análises realizadas em determinado intervalo de tempo.

$$IQL = \sum w_i FC_i$$

sendo: $\sum w_i = 1$ (12)

onde: w_i é o peso atribuído ao i -ésimo parâmetro analítico, FC_i é a fração conforme com a legislação dos parâmetros analisados em determinado período.

Para a determinação dos pesos (w_i) atribuídos para cada parâmetro no IQL utilizou-se da análise multivariada de PCA. Os dados utilizados para a PCA, provenientes da Equação 11, são adimensionais por representar a porcentagem das amostras conformes

dentre o total de amostras analisadas e, por isso, não sofreram qualquer processo de normalização.

Inicialmente, determinou-se quais os componentes principais significativos de todos os parâmetros da matéria-prima analisados pelo controle de qualidade ao receber este produto, ou seja, aqueles que possuem $\lambda_i > 1$. Uma vez determinados, os componentes principais significativos foram modelados a partir de uma combinação linear com as variáveis originais, conforme demonstrado na Equação 3, e para integrar mais de um componente principal em um índice abrangente, foi utilizado o IGM conforme Equação 10. Dessa operação, resulta a Equação 13:

$$\begin{aligned}
 MGI &= \sum_{i=1}^p [\lambda_i (PC_i)] = \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^p [\lambda_i (e_i^T X_j)] \\
 &= \lambda_1 e_1 X_1 + \dots + \lambda_1 e_p X_p + \lambda_2 e_1 X_1 + \dots + \lambda_2 e_p X_p + \lambda_p e_1 X_1 + \dots + \lambda_p e_p X_p
 \end{aligned} \tag{13}$$

Uma vez que os coeficientes $\lambda_i e_i$ são diretamente relacionados às variáveis originais, a magnitude destes representa o quão importante cada parâmetro é para o índice geral. Assim, os pesos w_i atribuídos a cada parâmetro no IQL pode ser determinado por:

$$w_i = \frac{\lambda_1 e_i + \dots + \lambda_p e_i}{\sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^p \lambda_j e_j} \tag{14}$$

Após a definição dos pesos, os fornecedores podem ser qualificados, ao longo do tempo, de acordo com a fração conforme com a legislação dos parâmetros analisados na matéria-prima fornecida (FC_i), frações estas ponderadas pelos seus respectivos pesos (w_i) conforme apresentado na Equação 12. As faixas determinadas e as respectivas classificações atribuídas aos fornecedores são apresentadas no Quadro 2.

Quadro 2. Classificação dos fornecedores em relação ao IQL

Classificação	Faixas
Excelente	$IQL \geq 95\%$
Bom	$90\% \leq IQL < 95\%$
Regular	$85\% \leq IQL < 90\%$
Baixo	$80\% \leq IQL < 85\%$
Inaceitável	$IQL < 80\%$



O passo a passo da metodologia proposta pode ser visualizada na Figura 1.

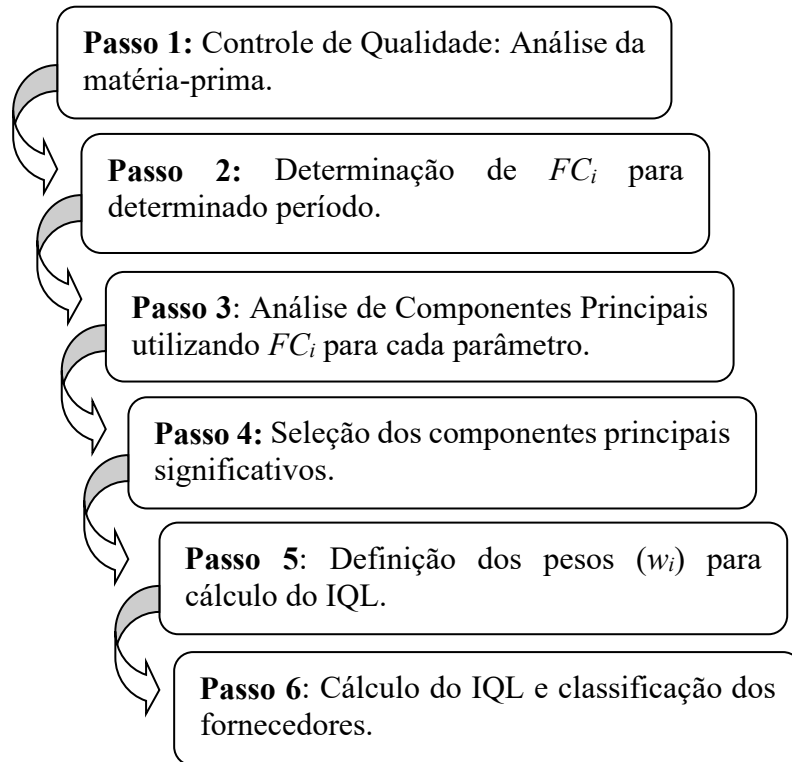


Figura. 1. Passo a passo para a determinação do IQL.

Faz-se importante mencionar que as análises estatísticas foram realizadas com os softwares Excel[®] e Minitab[®].

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No decorrer de dois meses, o leite entregue pelos fornecedores foi analisado e comparado ao padrão estipulado no Quadro 1, o que equivale ao Passo 1 da metodologia proposta. Ao fim de cada mês, foi calculado o percentual de conformidades (FC_i) para cada produtor (Passo 2). A Tabela 1 mostra os resultados das notas de conformidade com a legislação dos parâmetros usados no cálculo do IQL.

Tabela 1. Frações percentuais de conformidades (FC_i) dos parâmetros físico-químicos dos leites entregues no laticínio no período avaliado.



Produtores	Período	Parâmetros				
		Densidade	Gordura	Proteína	Crioscopia	Acidez
1	Mês I	96,77	100,00	100,00	80,65	80,65
2	Mês I	48,38	100,00	96,77	51,61	51,61
3	Mês I	77,41	90,32	77,42	87,10	87,10
4	Mês I	100,00	61,29	80,65	48,39	48,39
5	Mês I	100,00	100,00	100,00	80,65	80,65
6	Mês I	16,13	100,00	100,00	22,58	22,58
7	Mês I	12,90	96,77	100,00	35,48	35,48
8	Mês I	100,00	25,80	70,97	54,83	54,83
9	Mês I	80,64	93,54	93,55	90,32	90,32
10	Mês I	93,54	100,00	100,00	74,19	74,19
1	Mês II	99,17	100,00	98,00	90,25	100,00
2	Mês II	88,88	100,00	93,74	91,61	100,00
3	Mês II	87,51	80,92	97,48	97,68	100,00
4	Mês II	100,00	71,29	70,95	78,39	100,00
5	Mês II	80,60	100,00	90,50	90,65	93,47
6	Mês II	78,33	90,00	100,00	76,58	100,00
7	Mês II	82,97	98,72	90,90	75,44	100,00
8	Mês II	100,00	75,85	80,97	84,83	100,00
9	Mês II	80,84	83,94	93,59	90,87	89,15
10	Mês II	83,14	100,00	100,00	94,14	93,35

De posse dos dados de FC_i , empregou-se a PCA com o intuito de determinar os componentes principais do conjunto de parâmetros analisados (Passo 3). Os resultados são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Resultados da Análise de Componentes Principais.

	Componentes Principais				
	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5
Autovalores	2,5750	1,9059	0,3057	0,1535	0,0598
Proporção	0,5150	0,3812	0,0611	0,0307	0,0120
Acumulado	0,5150	0,8962	0,9573	0,9880	1,0000
Parâmetros	Autovetores				
Densidade	0,5550	-0,1510	0,6310	-0,5190	-0,0380
Gordura	-0,1020	0,6800	-0,2890	-0,6630	0,0710
Proteína	-0,2060	0,6250	0,6360	0,3800	-0,1330
Crioscopia	0,5620	0,2680	-0,1250	0,3190	0,7040
Acidez	0,5690	0,2300	-0,3130	0,2110	-0,6930

Na Tabela 2, constata-se que os dois primeiros componentes principais são os componentes significativos para a presente análise ($\lambda_i > 1$) sendo que estes representam



juntos 89,62% de toda a variância, o que é considerado bastante significativo (Johnson e Wichern, 2002). A definição dos componentes principais significativos equivale ao Passo 4 da metodologia proposta.

Com a aplicação das Equações 13 e 14, obteve-se os pesos w_i que compõem a função do IQL (Passo 5), resultando em:

$$IQL = 0,1704FC_{Densidade} + 0,1543FC_{Gordura} + 0,0987FC_{Proteína} + 0,2924FC_{Crioscopia} + 0,2842FC_{Acidez} \quad (15)$$

Conforme pode ser observado na Tabela 2, a partir dos autovetores do PC1 e do PC2, e confirmado nos coeficientes do $FC_{Crioscopia}$ e FC_{Acidez} da Equação 15, os pesos w_i atribuídos para os parâmetros de crioscopia e acidez foram os maiores, o que faz com que estes parâmetros sejam os mais relevantes para a determinação do IQL no caso analisado.

Ao aplicarmos a Equação 15 nos resultados apresentados na Tabela 1, obtemos os seguintes resultados (Passo 6):

Tabela 3. Resultados do IQL e classificação dos produtores.

Produtores	Período	IQL (%)	Classificação
1	Mês I	88,2923	Regular
2	Mês I	62,9822	Inaceitável
3	Mês I	84,9904	Baixo
4	Mês I	62,3591	Inaceitável
5	Mês I	88,8428	Regular
6	Mês I	41,0660	Inaceitável
7	Mês I	47,4552	Inaceitável
8	Mês I	59,6410	Inaceitável
9	Mês I	89,4859	Regular
10	Mês I	84,0170	Baixo
1	Mês II	96,8107	Excelente
2	Mês II	95,0343	Excelente
3	Mês II	94,0003	Bom
4	Mês II	86,3856	Regular
5	Mês II	91,1668	Bom
6	Mês II	87,9167	Regular
7	Mês II	88,8219	Regular
8	Mês II	89,9607	Regular
9	Mês II	87,8708	Regular
10	Mês II	93,5232	Bom



A interpretação da Tabela 3 mostra que, no Mês I, antes da intervenção junto aos produtores, apenas 3 dos dez produtores escolhidos para o estudo, entregaram leite com IQL dentro da faixa regular ($IQL \geq 85\%$), com destaque para o produtor número 9 que obteve nota 89,5%.

Para Nuintin e Nakao (2010), os indicadores servem para comparar um resultado com um padrão preconizado, dessa forma, a partir dos indicadores é possível fazer uma análise crítica dos resultados obtidos, auxiliando nas tomadas de decisão e no controle de processos das empresas. No caso acima, a aplicação do índice de qualidade do leite (IQL) mostra claramente que sete dos dez produtores avaliados receberam classificação abaixo de "Regular", Mês I. A Figura 2 apresenta os resultados de IQL de forma gráfica.

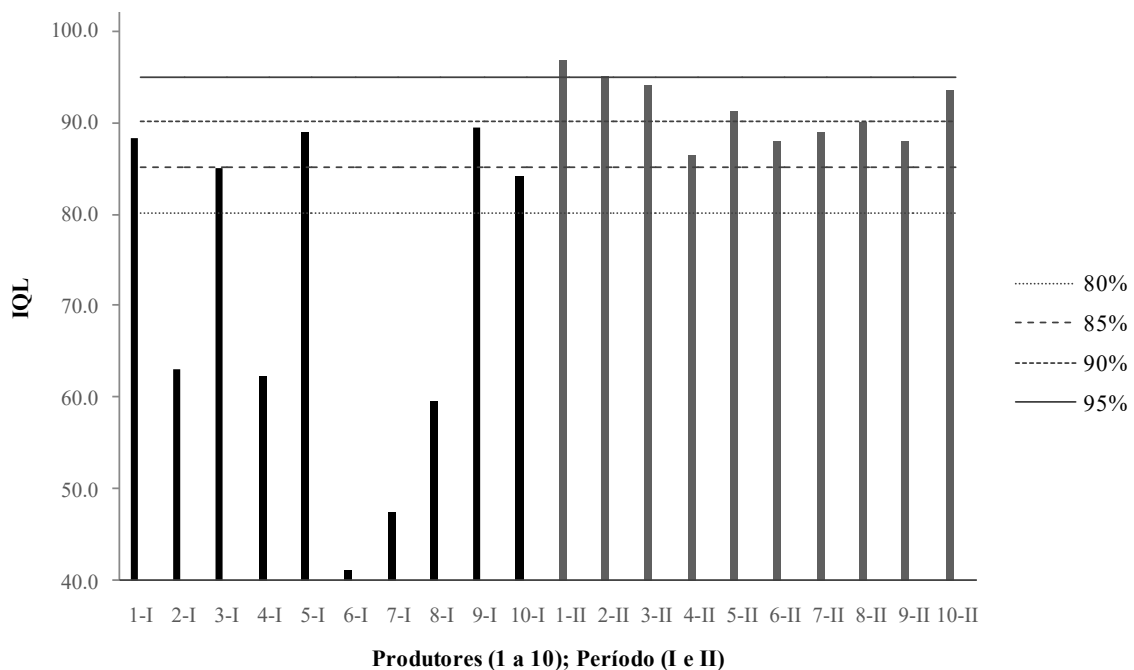


Figura. 2. Resultados de IQL (Meses I e II).

Após as intervenções e notificações aos produtores no sentido de melhorarem o manejo animal, a higiene na ordenha e o acondicionamento do leite, o IQL para o conjunto de produtores melhorou de forma substancial, tendo em vista que os dez produtores receberam classificação de "Regular" ou acima. Três produtores obtiveram IQL considerados "bons", conforme a classificação estabelecida no Quadro 2 e os produtores de número 1 e 2 foram classificados como "ótimos", no Mês II. No entanto, conforme já



mencionado, não se cobrou dos fornecedores qualquer relatório de ações corretivas implementadas no ambiente de produção.

Entendendo a importância do recebimento de insumos de qualidade para elaboração de bons produtos, Tanaca *et al.* (2014) criaram um índice que se assemelha ao apresentado aqui, que foi utilizado para qualificar fornecedores para o programa de aquisição de alimentos (PAA) do município de São Carlos-SP, inclusive com faixas de classificação. Entretanto, os autores utilizaram um *scorecard* para atribuir pontos aos fornecedores, utilizando indicadores de qualidade, quantidade, confiabilidade, pontualidade e equipamentos.

A Figura 3 apresenta a classificação dos produtores analisados em relação aos dois componentes principais significativos.

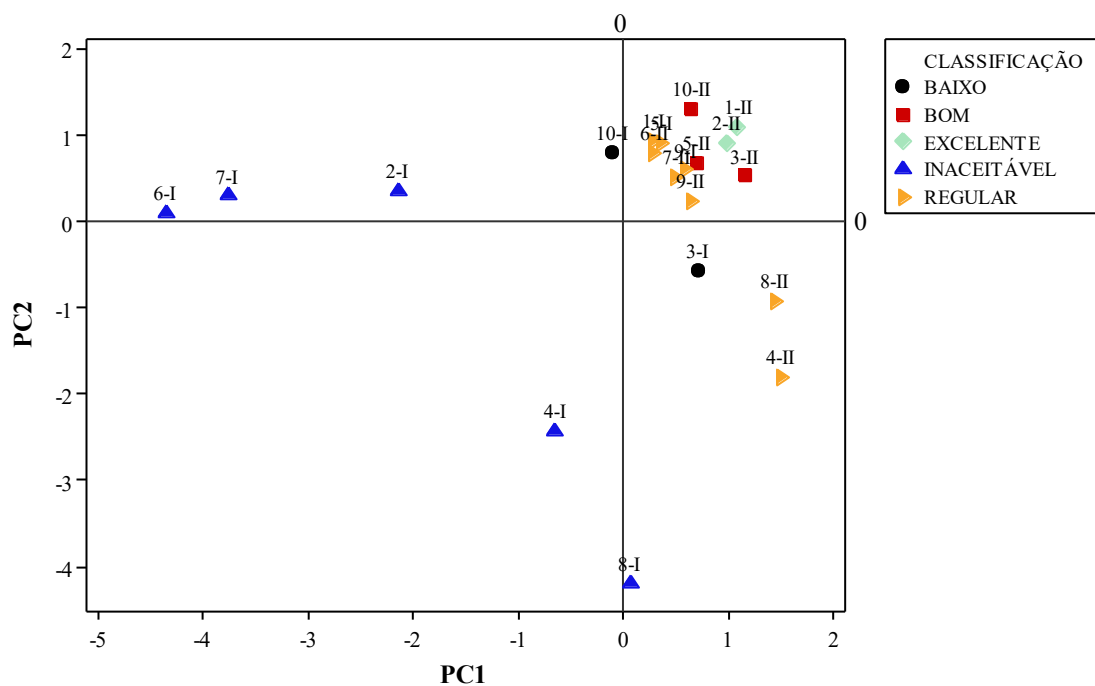


Figura. 3. Score plot do IQL.

Pode-se perceber que os produtores melhores classificados ficaram no quadrante superior direito, levando a crer que esses produtores entregaram, com maior frequência, matéria-prima com parâmetros dentro das exigências estabelecidas pelo controle de qualidade. Os produtores 4 e 8 no Mês II (4-II e 8-II), apesar de terem IQL acima de 85%, apresentaram alta frequência de matéria-prima não conforme nos parâmetros Proteína e Gordura, prejudicando seu posicionamento na Figura 3. Esses produtores tiveram alta



frequência de conformidade nos parâmetros Densidade e Acidez, que tem elevado peso no IQL e estão relacionados ao componente principal (PC) 1.

Por fim, com o intuito de validar as classificações dos fornecedores realizadas pela presente metodologia, foi realizada uma análise discriminante. Segundo Khattree e Naik (2000) a análise discriminante é uma técnica da estatística multivariada que estuda a separação de objetos de uma população em duas ou mais classes. Assim, os resultados validam a classificação proposta pelo IQL, uma vez que 90% dos fornecedores foram classificados corretamente. Se considerarmos o tamanho da amostra analisada e o número de classificações, este resultado se mostra ainda mais significativo. Ainda, percebe-se que a única faixa de classificação que não obteve 100% de acerto foi a faixa "regular", anteriormente destaca na análise da Figura 3.

Tabela 4. Resultados da análise discriminante.

Grupo Verdadeiro \ Colocado no grupo	Excelente	Bom	Regular	Baixo	Inaceitável
Excelente	2	0	0	0	0
Bom	0	3	2	0	0
Regular	0	0	6	0	0
Baixo	0	0	0	2	0
Inaceitável	0	0	0	0	5
Total	2	3	8	2	5
Corretos	2	3	6	2	5
Proporção	100%	100%	75%	100%	100%

Pesando que a empresa poderá adotar algum valor de IQL para estabelecer o preço pago por litro de leite aos fornecedores, pode-se usar o que a norma ISO 28000:2009 diz sobre as metas estabelecidas por uma organização que devem ser: a) em nível de detalhamento adequado – o IQL tem métrica bem definida, descrita e de fácil compreensão; b) específicas, mensuráveis, atingíveis, relevantes e estabelecidas no tempo – o IQL mostrou todas essas qualidades, inclusive as faixas de classificação do IQL adotadas pelo controle de qualidade da empresa mostraram-se atingíveis na primeira intervenção; c) comunicadas às partes interessadas – deve ser comunicada aos fornecedores, caso venha a ser realmente adotada pela empresa; e d) deve ser revisada periodicamente para que não perca relevância e consistência (ABNT, 2009).

Além disso, o índice proposto pode ser utilizado para atender o estabelecido na IN 77/2018, onde apresenta-se que o plano de qualificação de fornecedores de leite deve conter indicadores de gerenciamento, servindo como base para o estabelecimento de metas claras e mensuráveis (Brasil, 2018c).

4 CONCLUSÕES

Conseguiu-se criar um indicador de qualidade que reuniu informações de vários parâmetros físico-químicos do leite em um único parâmetro multivariado, de fácil compreensão, pois esse se apresenta como um percentual que varia de 0% a 100%.

No primeiro período de avaliação, menos da metade dos fornecedores avaliados foram classificados como "Regulares". Após a intervenção, todos os fornecedores passaram a entregar leite com melhor qualidade o que permitiu que fossem classificados como "Regular" ou acima.

A aplicação da metodologia proposta foi validada pela análise discriminante, sendo o IQL uma métrica útil para a classificação de fornecedores de leite em indústrias de laticínios. O índice proposto pode servir de base para implementação do plano de qualificação dos fornecedores, assim como critério para um possível programa de pagamento pela qualidade.

Como limitação do presente estudo, pode-se citar que as análises foram realizadas em apenas uma empresa o que, de certa forma, limita o alcance dos resultados. Desta forma, sugere-se que novos estudos sejam realizados em diferentes regiões, com diferentes características produtivas (climáticas, características do rebanho, alimentação dos animais, manejo, etc.) visando a generalização do modelo IQL.

REFERÊNCIAS

- ABNT (2009). 28000. **Especificações para sistemas de gestão de segurança para a cadeia logística.**
- ANA (S.D.). **Portal da Qualidade das Águas.** Disponível em: <<http://pnqa.ana.gov.br/indicadores-indice-aguas.aspx>>. Acesso em: 12 set. 2018.



Balan, B., Dhaulaniya, A. S., Jamwal, R., Yadav, A., Kelly, S., Cannavan, A. & Singh, D. K. (2020). Rapid detection and quantification of sucrose adulteration in cow milk using attenuated total reflectance-Fourier transform infrared spectroscopy coupled with multivariate analysis. **Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy**, v. 240, 118628.

Behkami, S., Zain, S. M., Gholami, M. & Khir, M. F. A. (2019). Classification of cow milk using artificial neural network developed from the spectral data of single-and three-detector spectrophotometers. **Food chemistry**, 294, 309-315.

Brasil (2018a). 30. **INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 30, DE 26 DE JUNHO DE 2018**. Ficam estabelecidos como oficiais os métodos constantes do Manual de Métodos Oficiais para Análise de Alimentos de Origem Animal.

Brasil (2018b). 76. **INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 76, DE 26 DE NOVEMBRO DE 2018**. Ficam aprovados os Regulamentos Técnicos que fixam a identidade e as características de qualidade que devem apresentar o leite cru refrigerado, o leite pasteurizado e o leite pasteurizado tipo A, na forma desta Instrução Normativa e do Anexo Único.

Brasil (2018c). 77. **INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 77, DE 26 DE NOVEMBRO DE 2018**. Ficam estabelecidos os critérios e procedimentos para a produção, acondicionamento, conservação, transporte, seleção e recepção do leite cru em estabelecimentos registrados no serviço de inspeção oficial, na forma desta Instrução Normativa e do seu Anexo.

Brasil, R. B., Silva, M. A. P., Carvalho, T. S., Cabral, J. F., Nicolau, E. S. & Neves, R. B. S. (2012). Quality assessment of raw milk according to type of milking and of conditions of transport and storage. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, 67 (389), 34-42.

Ejeahalaka, K. K. & On, S. L. W. (2020). Characterisation of the quality alterations in model fat-filled milk powders under inclement conditions and the prediction of the storage time using near infrared spectroscopy. **Food Chemistry**, 323, 126752.

Gülzari, Ş. Ö., OWADE, J. O. & NDAMBI, O. A. (2020). A review of interventions and parameters used to address milk quality in eastern and southern Africa. **Food Control**, 116, 107300.



Johnson, R.A. & Wichern, D.W. (2002). **Applied Multivariate Statistical Analysis**. 5th ed. New Jersey: Prentice-Hall.

Kaiser, H. F. (1958). The varimax criterion for analytic rotation in factor analysis. **Psychometrika**, 23(3), 187-200.

Kamboj, U., Kaushal, N., Mishra, S. & Munjal, N. (2020). Application of Selective Near Infrared Spectroscopy for Qualitative and Quantitative Prediction of Water Adulteration in Milk. **Materials Today: Proceedings**, 24, 2449-2456.

Khattree, R. & Naik, D.N. (2000). **Multivariate data reduction and discrimination with SAS software**. Cary: SAS Institute Inc.

Nyokabi, S. N., De Boer, I. J., Luning, P. A., Korir, L., Lindahl, J., Bett, B. & Oosting, S. J. (2021). Milk quality along dairy farming systems and associated value chains in Kenya: An analysis of composition, contamination and adulteration. **Food Control**, 119,107482.

Nuintin, A. A. & Nakao, S. H. (2010). A definição de indicadores do desempenho e da qualidade para o processo de produção: estudo de casos do processo de produção do café. **Revista Contemporânea de Contabilidade**, 7(14), 51–74.

Paiva, A. P. **Metodologia de Superfície de Resposta e Análise de Componentes Principais em otimização de processos de manufatura com múltiplas respostas correlacionadas**. Universidade Federal de Itajubá, 2006, 157p.

Paiva, C. A. V., Cerqueira, M. M. O. P., Souza, M. R. S. & Lana, A. M. Q. (2012). Evolução anual da qualidade do leite cru refrigerado processado em uma indústria de Minas Gerais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, 64(2), 471–479.

Paula, J. C. J., Carvalho, A. F. & Furtado, M. M. (2009) Princípios básicos de fabricação de queijo: do histórico à salga. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, 64(367), 19–25.

Rocha, L. C. S., Carvalhais, J. F. & Martins, M. L. (2015). Gestão da qualidade como estratégia para melhorias no rendimento operacional de indústrias queijeiras. **Revista Administração em Diálogo-RAD**, 17(1).

Rocha, L. C. S., Paiva, A. P., Paiva, E. J. & Balestrassi, P. P. (2016). Comparing DEA and principal component analysis in the multiobjective optimization of P-GMAW

process. **Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineering**, 38, 2513.

Tanaca, E. K. T., Souza Filho, H. M. & Ganga, G. M. D. (2014). Proposta de um modelo de avaliação dos fornecedores do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA): o caso do município de São Carlos - SP. **Gestão & Produção**, 21, 781–792.

Vasconcellos, S. A. & Ito, F. H. (2011). Principais zoonoses transmitidas pelo leite. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, 32–37.

Winck, C. A. (2012). **Impactos do pagamento pela qualidade na cadeia produtiva do leite na região oeste de Santa Catarina**. Tese (Doutorado) - Porto Alegre: UFRGS.



Avaliação dos parâmetros de qualidade e rotulagem de água de coco integral envasada

Evaluation of quality parameters and labeling of bottled whole coconut water

Marcelo da Silva Reis¹, Adriene Ribeiro Lima², Anderson de Araújo Rocha³, Kelly Alencar Silva²

¹Faculdade de Nutrição, Universidade Federal Fluminense, CEP 24020-005, Niterói, Brasil

²Faculdade de Farmácia, Universidade Federal Fluminense, CEP 24241-000, Niterói, Brasil

³Instituto de Química, Universidade Federal Fluminense, CEP 24020-007, Niterói, Brasil

Resumo: A água de coco destaca-se pela presença de eletrólitos, sendo conhecida como isotônico natural. Contudo, sua natureza perecível torna fundamental a avaliação de sua qualidade. Logo, foi realizada a análise da qualidade de doze marcas de água de coco integral envasada. As análises de composição centesimal, características físico-químicas (pH, acidez, Sólidos Solúveis e açúcares redutores), microscopia de matérias estranhas e conformidade de rotulagem foram realizadas no Laboratório de Bromatologia, enquanto a análise microbiológica (contagem de bolores e leveduras, família *Enterobacteriaceae* e *E. coli* e presença de *Salmonella spp.*) foi realizada no Laboratório de Higiene e Microbiologia de Alimentos, ambos da Faculdade de Farmácia da UFF Niterói/RJ. A análise dos minerais Na e K foi conduzida no Núcleo de Estudos em Biomassa e Gerenciamento de Águas (NAB/UFF). Os resultados indicaram que 91,7% das amostras apresentaram matérias estranhas e 8% obtiveram contagens de bolores e leveduras e de bactérias da família *Enterobacteriaceae* acima dos limites permitidos. As análises físico-químicas revelaram inconstância no Na e K declarados no rótulo, enquanto a composição centesimal da maioria das amostras foi equivalente à literatura. A análise de conformidade de rótulo destacou que 5,5% dos itens avaliados estavam inconformes. Conclui-se, que a avaliação revelou conformidade nos aspectos físico-químicos e de composição centesimal. No entanto, a ocorrência de matérias estranhas, inconsistências na rotulagem de Na e K e resultados microbiológicos fora dos padrões destacam a necessidade de um controle de qualidade rigoroso, centrado nas Boas Práticas de Fabricação e na disponibilização de informações mais precisas no rótulo.

Palavras-chave: Bebida. Bromatologia. Controle de Qualidade. Segurança de Alimentos.

¹ marcelo_reis@id.uff.br



Abstract: Coconut water stands out for its electrolyte content, and is known as a natural isotonic. However, its perishable nature makes quality evaluation essential. Therefore, a quality analysis was performed on twelve brands of bottled whole coconut water. The proximate composition, physicochemical characteristics (pH, acidity, Soluble Solids, and reducing sugars), microscopy for foreign matter, and labeling compliance analyses were conducted at the Laboratory of Bromatology, while the microbiological analysis (enumeration of molds and yeasts, *Enterobacteriaceae* family and *E. coli*, and presence of *Salmonella* spp.) was performed at the Laboratory of Hygiene and Food Microbiology, both from the Faculty of Pharmacy at UFF, Niterói/RJ. The analysis for the minerals sodium and potassium was carried out at the Center for Studies in Biomass and Water Management (NAB/UFF). The results indicated that 91.7% of the samples contained foreign matter and 8% had mold, yeast, and *Enterobacteriaceae* counts above the allowed limits. The physicochemical analyses revealed inconsistencies in the labeled Na and K, while the proximate composition of most samples was equivalent to the literature. The labeling compliance analysis highlighted that 5.5% of the evaluated items were non-compliant. It is concluded that the evaluation revealed compliance in the physicochemical and proximate composition aspects. However, the occurrence of foreign matter, inconsistencies in Na and K labeling, and off-standard microbiological results highlight the need for strict quality control, focused on Good Manufacturing Practices and the provision of more accurate information on the label.

Keywords: Beverage. Bromatology. Quality Control. Food Safety.

1 INTRODUÇÃO

A cocoicultura é uma atividade relevante para o Brasil em aspectos econômicos e socioculturais. Segundo a Embrapa, em 2021 a produção de cocos foi de 2,8 bilhões, sendo distribuída entre o mercado consumidor e a agroindústria para beneficiamento (Cuenca, Martins e Jesus Júnior, 2021).

A água de coco, conforme o art. 20 do Decreto nº. 6.871, de 2009, define-se como “[...] a bebida obtida da parte líquida do fruto do coqueiro (*Cocos nucifera*) não diluída e não fermentada, extraída e conservada por processo tecnológico adequado” e apresenta-se como uma bebida energética natural, que auxilia na reidratação e possui valor calórico reduzido, tornando-se uma alternativa saudável a bebidas alcoólicas e refrigerantes (Cabral, 2005). Dados de mercado mundial demonstram crescimento anual significativo, com taxa de 26,75%. Nesse contexto, de acordo com Oliveira e Araújo (2019) o Brasil destaca-se nos mercados nacional e internacional.



RCAGT

REVISTA de Ciência de Alimentos e Gastronomia



Tradicionalmente, a água de coco é transportada dentro do próprio fruto, contudo essa prática envolve problemas relacionados ao armazenamento, transporte e perecibilidade do produto. Nesse sentido, a industrialização e aplicação de tecnologias de processamento e conservação da água de coco possibilitam formalizar o comércio deste produto, garantindo maior tempo de prateleira e otimizando o aproveitamento dos frutos ao controlar os efeitos de fatores intrínsecos como a presença de açúcares fermentescíveis, elevada atividade de água, pH pouco ácido e presença de enzimas polifenol oxidases e peroxidases, que se relacionam com a sua perecibilidade (Abreu et al., 2000; Abreu e Souza, 2017). O objetivo principal da industrialização é facilitar a conservação do produto, contudo, é importante que sejam preservadas no produto o maior conjunto possível de suas características naturais.

Durante a produção de água de coco é fundamental respeitar as Boas Práticas de Fabricação nas etapas de abertura, extração, filtração, envase, resfriamento – até 5 °C; ou até -10 °C para bebidas congeladas – e armazenamento. Após a extração, o produto, por ser perecível, pode ter sua qualidade química, sensorial e segurança comprometidas pelo contato com oxigênio e microrganismos. Assim, torna-se importante estabelecer padrões para avaliar a qualidade destes produtos, seja quanto ao aspecto físico-químico, presença de matérias estranhas, qualidade microbiológica ou quanto à conformidade do rótulo em que são comercializados.

Atualmente, a água de coco tem seu Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ) regulamentado pela IN nº. 9/2020, a qual dispõe principalmente dos parâmetros físico-químicos para fins de fiscalização. No quesito da qualidade microbiológica, a RDC nº. 724/2022 e a IN nº. 161/2022, estabelecem os limites máximos para microrganismos na água de coco a partir do tipo de tratamento aplicado na produção e das tecnologias de barreiras empregadas.

Quanto à presença de matérias estranhas, o PIQ do produto, em conjunto com a normativa RDC nº. 623/2022 da ANVISA contemplam sobre a proibição de contaminantes em quantidade que possam oferecer riscos à saúde.

Ademais rotulagem nutricional é outro parâmetro importante para alimentos comercializados embalados, sendo seu objetivo auxiliar o consumidor na escolha dos produtos, com informações claras e legíveis, para minimizar a possibilidade de indução



ao engano e respeitando o que determina o PIQ do produto e as legislações de rotulagem atuais, RDC n°. 249/2020 e IN n°. 75/2020.

Considerando a expressiva produção e o crescente consumo da água de coco integral envasada, produto intrinsecamente perecível e com destaque significativo para a economia brasileira, torna-se fundamental investigar a qualidade e conformidade desses produtos frente aos padrões estabelecidos, de modo verificar o cumprimento da responsabilidade com a segurança alimentar e com a transparência nas informações transmitidas ao consumidor.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Doze marcas de águas de coco integrais foram adquiridas em comércios de Niterói/RJ, no ano de 2024, e analisadas nos laboratórios de Bromatologia e de Higiene e Microbiologia de Alimentos (LHIMA) e a determinação de Na e K foi realizada no Núcleo de Estudos em Biomassa e Gerenciamento de Águas (NAB) da Universidade Federal Fluminense – Niterói/RJ.

As análises compreenderam parâmetros físico-químicos, composição centesimal, qualidade microbiológica, presença de matérias estranhas e conformidade de rotulagem, objetivando verificar a qualidade dos produtos. E para isso, foram utilizados 1litro de cada marca de água de coco, sendo todas do mesmo lote.

2.1 Delineamento amostral

As amostras foram adquiridas em mercados e hortifrutis considerando um raio de 5Km a partir da Faculdade de Farmácia da UFF, campus Niterói/RJ (R. Dr. Mario Vianna, 523 - Santa Rosa, Niterói - RJ, 24241-000). Foram utilizadas para o experimento apenas amostras de água de coco com a denominação de venda “integral” podendo estar envasada em embalagens de vidro, polietileno ou embalagem cartonada. No raio considerado foram encontrados para comercialização 12 diferentes marcas considerando os critérios descritos.

**Quadro 1** – Descrição retirada do rótulo das bebidas de água de coco integral.

Código	Origem	Lote	Ingredientes	Classificação	Conservação/ tipo de embalagem
ITR 1	RJ/ Brasil	17	água de coco integral	In natura	Refrigeração/ PET
ITR 2	ES/ Brasil	6 10:58:02	água de coco verde	In natura	Refrigeração/ PET
ITR 3	ES/ Brasil	9 14:05:52	água de coco	In natura	Refrigeração/ PET
ITC	RJ/ Brasil	362 09:03	água de coco	In natura	Congelamento/ PET
PTR	RJ/ Brasil	2481 002 BF	água de coco verde integral	Processada	Pasteurização + refrigeração/ PET
PTA	MG/ Brasil	060523C	água de coco integral	Processada	Pasteurização/ Vidro
PTA AD 1	SP/ Brasil	PJ5 22:15	água de coco integral e ácido ascórbico	Processada	Pasteurização + aditivos/ Tetra Pak
PTA AD 2	CE/ Brasil	3204PA2 02:01:32	água de coco integral e ácido ascórbico	Processada	Pasteurização + aditivos/ Tetra Pak
PTA AD 3	CE/ Brasil	3144PA1 11:06:48	água de coco integral e ácido ascórbico	Processada	Pasteurização + aditivos/ Tetra Pak
PTA AD 4	PE/ Brasil	02205 H09:28	água de coco integral, ácido ascórbico (INS 300) e metabissulfito de sódio (INS 223)	Processada	Pasteurização + aditivos/ Vidro
PTA AD 5	PR/ Brasil	0515 L3215 H03:28	água de coco integral e antioxidante metabissulfito de sódio (INS 223)	Processada	Pasteurização + aditivos/ PET
UTA AD	PA/ Brasil	6	água de coco integral e antioxidante metabissulfito de sódio (INS 223)	Processada	Esterilização UHT + aditivos/ Tetra Pak

* Os códigos das amostras indicam a tecnologia de produção e a forma de armazenamento. As amostras foram divididas em grupos: I para In natura (sem tratamento térmico ou aditivos); P para produtos Pasteurizados; e U para aqueles tratados por UHT. A temperatura de armazenamento é indicada por TA (Temperatura Ambiente), TR (Refrigeração) e TC (Congelamento). Quando a amostra contém aditivos, é sinalizada por AD;

PET = Polietileno tereftalato;

2.2 Análise da Composição centesimal

As análises químicas e físico-químicas basearam-se nos métodos do Instituto Adolfo Lutz (2008), sendo todas as determinações realizadas em triplicata.

A umidade foi quantificada utilizando determinador de umidade infravermelho Marte® ID 200.

As cinzas foram quantificadas pelo método de incineração em forno mufla a 550 °C.

Os lipídios foram determinados pelo método de extração por Bligh e Dyer modificado.

As proteínas foram determinadas pelo método de Kjeldahl, conforme descrito por Instituto Adolfo Lutz (2008), pela quantificação do Nitrogênio orgânico.

Os carboidratos foram quantificados pela diferença entre 100% e o somatório das demais frações determinadas.

Por fim, o valor energético foi determinado pela soma do valor calórico dos carboidratos e proteínas (4 Kcal/g) e lipídios (9 Kcal/g).

2.3 Análises físico-químicas

Os Sólidos Solúveis Totais (SST) foram determinados a partir do índice de refração aferido no refratômetro de bancada digital NOVA DR-500.

O pH foi aferido em pHmetro de bancada digital – MULT-007 –, previamente calibrado.

A Acidez Titulável Total (ATT) foi determinada por volumetria de neutralização.

Os Açúcares Redutores em glicose (AR) foram determinados pelo método de Lane-Eynon, conforme descrito nos métodos do Instituto Adolfo Lutz (2008).

Por fim, Na e K foram determinados por Espectrometria de emissão atômica com plasma induzido por micro-ondas (MIP-OES), no Espectrômetro MP-AES 4200 (Agilent Technologies®). As condições de operação incluíram: Frequência de micro-ondas de 2.45 GHz; potência de 1000W; sendo utilizado nitrogênio (N₂) como gás de plasma, com um fluxo de 20 L min⁻¹ e fluxo do gás auxiliar de 1,5 L min⁻¹.

Foi utilizado um nebulizador inerte ETFE OneNeb® e uma câmara de spray de vidro com duplo passe. A posição de visualização foi axial a 0 m, o tempo de leitura foi de 3 segundos, e a correção de fundo foi automática. Os comprimentos de onda para

determinação foram Na: 589,592 nm e K: 769,897 nm, e o ítrio (Y) a 371,029 nm foi usado como padrão interno.

2.4 Análise da qualidade microbiológica

As amostras foram agrupadas em três categorias, conforme a IN n°. 161/2022: I) amostras in natura, que não passaram por tratamento para redução microbiana; II) amostras submetidas a processo de redução microbiana e conservadas sob refrigeração; e III) amostras conservadas em temperatura ambiente e/ou adicionadas de conservadores.

A análise microbiológica foi realizada conforme descrito por Silva et al. (2017), pelo *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods* (2015) e por Kornacki et al. (2015).

No grupo I procedeu-se a contagem de *Escherichia coli* e a pesquisa de *Salmonella* sp. em 25 mL; no grupo II fez-se a contagem de bolores e leveduras e família *Enterobacteriaceae* e pesquisa de *Salmonella* sp. em 25 mL; por fim, no grupo III foi realizada apenas a contagem de bolores e leveduras.

Para contagem de bolores e leveduras, utilizou-se o método de plaqueamento em superfície, com o ágar *Sabouraud* adicionado de cloranfenicol. As placas foram incubadas a 25 °C/7 dias.

Para contagem da família *Enterobacteriaceae*, utilizou-se o método de plaqueamento em profundidade com sobrecamada no ágar VRBG (Violet Red Bile Glucose). As placas foram incubadas a 35 °C/24h.

Para contagem de *Escherichia coli*, utilizou-se método do Número Mais Provável (NMP), constituído do teste presuntivo em Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST), seguido de alçada dos tubos suspeitos em Caldo E. coli (EC) e confirmação do resultado positivo em EC com estriamento superficial em placa contendo Ágar Levine Eosina Azul de Metileno (L-EMB).

As colônias típicas foram identificadas pelo teste IMViC (Indol, Vermelho de Metila, Voges-Proskauer e Citrato).

Por fim, para detecção de *Salmonella* sp. 25 mL das amostras foram pré-enriquecidas em água peptonada tamponada (BPW, 0,1% p/v), transferidas para os caldos Rappaport



Vassiliadis Soja (RVS) e Tetrionato com iodo (TT) e após foram estriadas superficialmente em placas contendo: ágar Salmonella-Shigella (SS), ágar Verde Brilhante (VB), ágar Bismuto Sulfito (BS) e ágar Xilose Lisina Desoxicolato (XLD); posteriormente, as placas foram incubadas a 35 °C/24h.

As colônias típicas foram identificadas pela técnica MALDI-TOF (*Matrix-Assisted Laser Desorption Ionization - Time of Flight*).

2.5 Análise microscópica de matérias estranhas

A avaliação das matérias estranhas baseou-se na metodologia A.O.A.C. nº. 970.72 adaptada. Realizou-se filtração a vácuo em papel de filtro no funil de Buchner, e visualização em estereoscópio para a busca de matérias estranhas, e identificação em microscópio óptico Olympus CX40 com ampliação de 400 vezes.

2.6 Análise da conformidade de rotulagem

A avaliação da conformidade de rotulagem baseou-se nos estudos de Smith (2010) e Moreira et al. (2022). Foi elaborado *check list* baseado nas legislações específicas para a rotulagem da água de coco e normas gerais para rotulagem de alimentos, como: Normas básicas sobre alimentos (Brasil, 1969); Rotulagem de alimentos embalados (Brasil, 2022); Padronização, classificação, registro, inspeção, produção e fiscalização de bebidas (Brasil, 2009); Rotulagem e declaração de rotulagem nutricional (Brasil, 2020a; Brasil, 2020b); Identidade e requisitos de qualidade da água de coco (Brasil, 2020c); Informação Nutricional Complementar (Brasil, 2012); Rotulagem obrigatória de alergênicos (Brasil, 2015); Registro de alimentos (Brasil, 2000); Irradiação de alimentos (Brasil, 2001); Aditivos alimentares e coadjuvantes de tecnologia em diversas categorias de alimentos (Brasil, 2019 e Brasil, 1997); Informação da presença de glúten (Brasil, 2003); Conteúdo líquido de produtos pré-embalados (Brasil, 2021).

Os critérios avaliados incluem as informações gerais apresentadas no rótulo, denominação de venda, identificação da origem e do lote, lista de ingredientes, declaração do conteúdo líquido, aditivos, indicação do prazo de validade, apresentação e distribuição

da informação obrigatória, informação nutricional e rotulagem frontal, alegações e alertas.

2.7 Análise estatística

As análises estatísticas foram executadas utilizando o software IBM® SPSS Statistics v. 29. O procedimento metodológico envolveu a segmentação dos dados em dois grupos (*in natura* e processadas). Para a comparação das variáveis numéricas entre esses grupos, foi empregada a Análise de Variância (ANOVA) para determinar a existência de diferença estatisticamente significativa entre as médias, sendo considerado um nível de significância de $p < 0,05$. Nos casos em que a ANOVA indicou uma diferença significativa, foi aplicado o Teste *Post Hoc de Tukey* com o objetivo de realizar comparações pareadas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Análise da composição centesimal

A Análise da composição centesimal e Valor Energético Total (VET) são parâmetros importantes e foram avaliados na água de coco.

Tabela 1 – Valores da análise de composição centesimal.

Amostra	Umidade (%) \pm dp	Cinzas (%) \pm dp	Proteínas (%) \pm dp	Lipídios (%) \pm dp	CHO (%) \pm dp	VET (Kcal/ 100mL)
ITR1	93,7 \pm 0,15 ^a	0,37 \pm 0,01 ^a	0,001 \pm 0,0001 ^a	0,19 \pm 0,13 ^a	5,8 \pm 0,27 ^a	24,81 \pm 0,44 ^a
ITR2	93,0 \pm 0,00 ^b	0,34 \pm 0,01 ^a	0,001 \pm 0,0002 ^a	0,00 \pm 0,00 ^a	6,7 \pm 0,01 ^b	26,66 \pm 0,04 ^b
ITR3	92,8 \pm 0,06 ^b	0,36 \pm 0,04 ^a	0,001 \pm 0,0000 ^a	0,13 \pm 0,04 ^a	6,8 \pm 0,11 ^b	28,13 \pm 0,23 ^c
ITC	93,1 \pm 0,06 ^b	0,35 \pm 0,02 ^a	0,001 \pm 0,0000 ^a	0,16 \pm 0,08 ^a	6,4 \pm 0,14 ^{a,b}	26,85 \pm 0,20 ^b



PTR	93,9 ± 0,47 ^c	0,36 ± 0,01 ^b	0,001 ± 0,0001 ^b	0,00 ± 0,00 ^b	5,8 ± 0,48 ^c	23,10 ± 1,93 ^d
PTA	93,5 ± 0,31 ^c	0,41 ± 0,09 ^b	0,001 ± 0,0003 ^b	0,00 ± 0,00 ^b	6,1 ± 0,36 ^c	24,51 ± 1,44 ^d
PTA AD1	93,3 ± 0,31 ^c	0,45 ± 0,01 ^b	0,001 ± 0,0001 ^b	0,33 ± 0,01 ^b	5,9 ± 0,31 ^c	26,52 ± 1,21 ^d
PTA AD2	93,3 ± 0,25 ^c	0,28 ± 0,03 ^b	0,001 ± 0,0000 ^b	0,00 ± 0,00 ^b	6,5 ± 0,24 ^c	25,82 ± 0,95 ^d
PTA AD3	93,4 ± 0,15 ^c	0,25 ± 0,04 ^c	0,001 ± 0,0004 ^{b,c}	0,22 ± 0,01 ^b	6,1 ± 0,17 ^c	26,40 ± 0,55 ^d
PTA AD4	94,2 ± 0,20 ^c	0,48 ± 0,01 ^b	0,001 ± 0,0001 ^b	0,77 ± 0,46 ^c	4,5 ± 0,39 ^d	25,15 ± 2,79 ^d
PTA AD5	95,2 ± 0,56 ^d	0,42 ± 0,02 ^d	0,001 ± 0,0004 ^b	0,17 ± 0,02 ^b	4,2 ± 0,56 ^d	18,36 ± 2,30 ^e
UTA AD	95,4 ± 0,25 ^d	0,48 ± 0,01 ^d	0,002 ± 0,0003 ^c	0,20 ± 0,02 ^b	3,9 ± 0,27 ^d	17,35 ± 0,94 ^e

Letras diferentes na coluna indicam diferenças estatísticas significativas ($p < 0,05$);

*CHO = Carboidratos totais; VET = Valor Energético Total;

* Os códigos das amostras indicam a tecnologia de produção e a forma de armazenamento. As amostras foram divididas em grupos: I para In natura (sem tratamento térmico ou aditivos); P para produtos Pasteurizados; e U para aqueles tratados por UHT. A temperatura de armazenamento é indicada por TA (Temperatura Ambiente), TR (Refrigeração) e TC (Congelamento). Quando a amostra contém aditivos, é sinalizada por AD;

O valor geral da umidade variou de $92,8 \pm 0,06$ g% à $95,4 \pm 0,25$ g%. Essa faixa foi próxima à descrita pelas Tabelas Brasileiras de Composição de Alimentos (TACO, 2011; e TBCA, USP, 2024) que apresentam 93,4 g%.

As cinzas apresentaram maior variação, ($0,25 \pm 0,04$ g% à $0,48 \pm 0,01$ g%) e comparando com os valores descritos nas mesmas tabelas, observou-se que os valores maiores são mais próximo dos teores descritos (0,46 g% e 0,50 g%). Comparando os resultados com o valor da mediana descrita por Imaizumi et al. (2016) (0,38 g%), observou-se que os valores encontrados são mais elevados.

Essa variação decorre de fatores intrínsecos ao coco e pelas condições de processamento e envase. Outros parâmetros também influenciam o conteúdo mineral nessa bebida como:



o solo, a região de plantio, a insolação e a época do ano. Além disso, etapas tecnológicas, como o pré-resfriamento e a filtração, podem levar à retenção de minerais. Entretanto, o teor de cinzas não é regulamentado pelo PIQ atual dessa bebida.

Quanto à análise de lipídios e proteínas, a IN n°. 75/2020 determina que para valores menores ou iguais a 0,5g por 100g ou mL do alimento, pode-se declarar no rótulo a informação “não contém”, pois essa quantidade não é significativa. A determinação de lipídios oscilou desde a ausência à $0,77 \pm 0,46$ g%; enquanto os valores encontrados na análise de proteínas foram de $0,001 \pm 0,00$ g% a $0,002 \pm 0,0003$ g%. Ao comparar estes dados com a informação dos rótulos, observou-se que, onze amostras apresentaram valores similares ao rótulo e as tabelas de composição centesimal, visto que, ambos os nutrientes não foram expressivos na matriz alimentar da água de coco. Contudo, a amostra PTA AD4 (0,77 g) apresentou teor de lipídios maior que 0,5g e, por isso, essa informação deveria ter sido declarada na informação nutricional. Ao comparar com bancos de dados, como as tabelas TACO e TBCA, observou-se teores reduzidos nas duas frações, pois as tabelas apresentam ausência para ambas.

Em relação aos carboidratos, as tabelas TACO e TBCA descrevem 5,30 g% e 5,29 g%, respectivamente. No experimento, foi encontrado uma faixa de variação maior ($3,9 \pm 0,27$ a $6,8 \pm 0,11$ g%).

Essa variação ocorreu, pois, esta fração foi calculada a partir de outras determinações, podendo estar sujeita a desvios no valor. Ao comparar o rótulo das amostras com o estabelecido no art. n°. 33 da RDC n°. 429/2020 – O qual determina que o teor de carboidratos analisado para fins de fiscalização não deve ser superior a 20% do valor do rótulo – observou-se que as amostras ITR2, ITR3, PTA AD2 e PTA AD4 não estavam de acordo com o estabelecido.

Por fim, o VET apresentou variação de 17,3 a 28,1 Kcal/100 mL, valores similares aos de Imaizumi et al. (2016), (16,77 a 24,65 Kcal/100 mL) e as tabelas TACO e TBCA (22 e 21 Kcal/100 mL, respectivamente).

Analisando sob o art. n°. 33, as amostras ITR2, ITR3, ITC, PTA AD1, PTA AD2, PTA AD3 e PTA AD4 apresentaram irregularidades, devido à variação superior a 20% entre o VET do rótulo e o analisado.



3.2 Análises físico-químicas

Em relação às análises estabelecidas na IN n.º. 9/2020 que determina o PIQ da água de coco, e, para fins de fiscalização estipula como parâmetros para a água de coco integral: pH (4,0 a 6,5); sólidos solúveis variando (4,0 a 29,0 °Brix), graduação alcoólica à 20 °C (até 0,5g %), Na (2 e 30 mg/100 mL) e K (140 e 230 mg/100 mL).

Tabela 2 – Parâmetros físico-químicos das amostras.

Amostra	pH (\bar{x}) \pm dp	°Brix (%) \pm dp	ATT (%) \pm dp	Ratio (SST/ ATT)	AR (%) \pm dp	Na (mg%) \pm dp	K (mg%) \pm dp
ITR1	5,01 \pm 0,19	4,90 \pm 0,28	1,02 \pm 0,03 ^a	4,98	4,62 \pm 0,15 ^a	10,2 \pm 0,71 ^a	191,3 \pm 11,99 ^a
ITR2	5,53 \pm 0,00	5,60 \pm 0,00	0,74 \pm 0,05 ^b	7,54	4,57 \pm 0,47 ^a	3,1 \pm 0,31 ^b	209,2 \pm 11,39 ^a
ITR3	5,46 \pm 0,00	5,70 \pm 0,57	0,79 \pm 0,05 ^b	7,70	5,50 \pm 0,34 ^b	3,59 \pm 0,21 ^b	190,0 \pm 7,88 ^a
ITC	5,67 \pm 0,00	5,20 \pm 0,00	0,75 \pm 0,07 ^b	6,91	5,38 \pm 0,27 ^b	1,8 \pm 0,28 ^c	217,9 \pm 18,31 ^a
PTR	5,18 \pm 0,00	5,60 \pm 0,42	0,96 \pm 0,03 ^c	5,53	4,54 \pm 0,07 ^c	0,77 \pm 0,14 ^d	184,3 \pm 7,98 ^b
PTA	4,80 \pm 0,28	5,37 \pm 0,25	0,91 \pm 0,03 ^c	6,17	5,40 \pm 0,18 ^d	7,6 \pm 0,31 ^e	273,8 \pm 5,69 ^c
PTA AD1	4,75 \pm 0,05	4,08 \pm 0,59	0,83 \pm 0,06 ^c	7,33	5,01 \pm 0,28 ^c	13,3 \pm 0,04 ^f	188,7 \pm 2,15 ^b
PTA AD2	5,16 \pm 0,05	5,90 \pm 0,57	0,93 \pm 0,07 ^c	5,60	5,34 \pm 0,38 ^d	4,0 \pm 0,67 ^g	195,4 \pm 18,84 ^b
PTA AD3	5,11 \pm 0,01	5,27 \pm 0,06	1,17 \pm 0,03 ^d	4,52	5,60 \pm 0,04 ^c	3,1 \pm 0,11 ^h	194,4 \pm 3,76 ^b
PTA AD4	4,98 \pm 0,04	4,18 \pm 0,67	1,18 \pm 0,03 ^d	4,56	5,33 \pm 0,21 ^c	1,8 \pm 0,08 ⁱ	199,6 \pm 2,25 ^b
PTA AD5	4,53 \pm 0,06	5,75 \pm 0,21	1,02 \pm 0,06 ^c	5,76	5,34 \pm 0,04 ^d	10,1 \pm 0,39 ^j	192,9 \pm 3,37 ^b
UTA AD	5,47 \pm 0,13	4,73 \pm 0,55	1,15 \pm 0,00 ^d	4,34	3,85 \pm 0,23 ^c	7,1 \pm 0,33 ^e	226,4 \pm 5,78 ^d

Letras diferentes na coluna indicam diferenças estatísticas significativas ($p < 0,05$);

*ATT = Acidez Titulável Total; AR = Açúcares Redutores;

* Os códigos das amostras indicam a tecnologia de produção e a forma de armazenamento. As amostras foram divididas em grupos: I para In natura (sem tratamento térmico ou aditivos); P para produtos Pasteurizados; e U para aqueles tratados por UHT. A temperatura de armazenamento é indicada por TA (Temperatura Ambiente), TR (Refrigeração) e TC (Congelamento). Quando a amostra contém aditivos, é sinalizada por AD;



Os resultados das análises físico-químicas mostraram adequação em relação ao PIQ para os valores de pH ($4,53 \pm 0,06$ a $5,67 \pm 0,00$) e °Brix ($4,08 \pm 0,59$ a $5,90 \pm 0,57$). Resultado similar foi observado por Imaizumi et al. (2016) (pH de 4,85 e °Brix de 5,35%), Barbosa et al. (2021) (pH de 4,52 a 5,66 e °Brix de 5,07 a 5,90 %) e Silva et al. (2020) (pH de 4,15 a 5,24 e °Brix de 4,50 a 5,60 %).

Em relação ao teor de Na, a variação foi de $0,77 \pm 0,14$ a $13,3 \pm 0,04$ mg%. Considerando a faixa estipulada pelo PIQ, 91,7% das amostras encontraram-se dentro da faixa de variação permitida. Apenas a amostra PTR apresentou valor abaixo da faixa indicada pelo Padrão de Identidade e Qualidade.

Resultado semelhante foi observado por Neto et al. (2020), que também determinou o teor de Na em águas de coco industrializadas e apontou adequação de grande parte das amostras analisadas.

Quando comparado ao rótulo, os valores obtidos na determinação do teor de Na mostraram-se semelhantes para todas as amostras que continham essa informação declarada. Sendo importante ressaltar que as amostras ITR2 e PTR não apresentavam essa informação.

Nesse mesmo quesito, vale ressaltar que, a partir do art. nº. 5 e Anexo IV da IN nº. 75/2020 – Que define as quantidades não significativas de valor energético e de nutrientes e sua forma de expressão na tabela de informação nutricional –, as amostras ITR1, ITR3 e ITC encontram-se em discordância, visto que declararam na informação nutricional que não continha Na. Como o valor obtido foi superior a 5 mg, o teor de Na deveria constar na tabela de informação nutricional do produto.

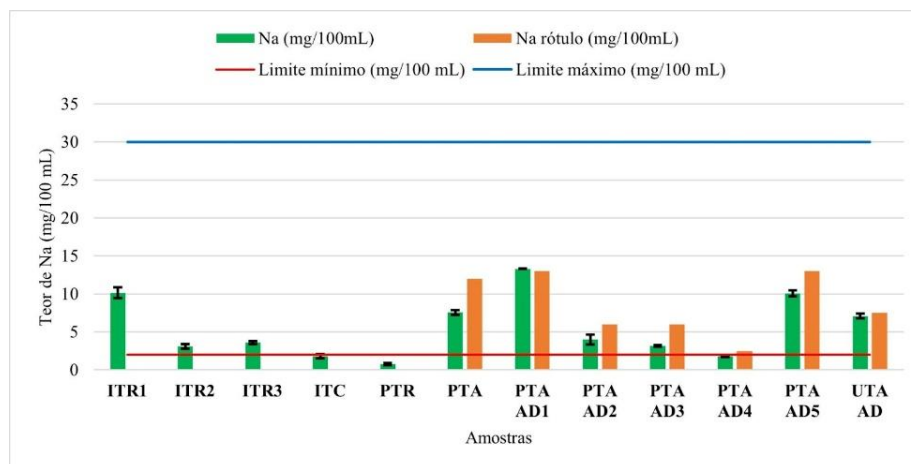


Figura 1 – Comparação entre o teor de Na medido e declarado no rótulo.



Já em relação ao teor K, observou-se variação de $184,3 \pm 7,98$ a $273,8 \pm 5,69$ mg%.

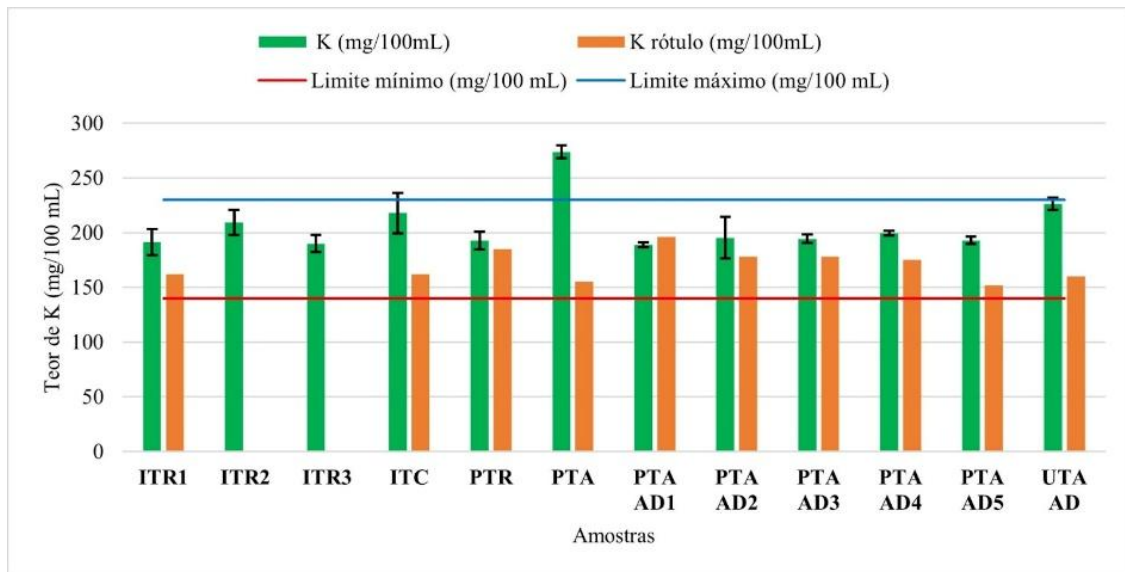


Figura 2 – Comparação entre o teor de K medido e declarado no rótulo.

Comparando estes resultados com o PIQ, 91,7% das amostras encontraram-se em conformidade com a faixa estipulada, sendo que, de modo geral, foram observados teores mais elevados das médias experimentais.

Diferentemente do teor de Na, o teor de K apresentou maior inconsistência quanto às informações do rótulo de 25% das amostras. Analisando sob o art. nº. 33, as amostras ITC, PTA e UTA AD apresentaram-se irregulares devido à variação superior a 20% entre o teor de K do rótulo e o analisado. Vale ressaltar que as amostras ITR2 e ITR3 não apresentavam essa informação no rótulo.

Já quando comparado à literatura, os resultados da determinação de K estavam em conformidade com a legislação para a grande maioria das amostras, foi semelhante aos achados de Menezes et al. (2023) em seu estudo que, dentre as amostras, analisou água de coco industrializada.

Os parâmetros de Ratio, ATT e AR não são mencionados no PIQ, logo, os dados foram comparados com a literatura.

O *Ratio*, corresponde à proporção entre açúcares e compostos ácidos, e no experimento variou de 4,35 a 7,72. Esta faixa foi próxima à encontrada por Barbosa et al. (2021) (5,02 a 7,25).



A ATT variou de 0,74 a 1,20%, esta faixa foi semelhante às descritas por Santos (2016) (0,88 a 1,17%) e Barbosa et al. (2021) (0,71 a 1,01%).

Os AR variaram de 4,3 a 5,5% e foram comparados com os carboidratos da informação nutricional, pois na composição de açúcares da água de coco tem-se como majoritário a frutose, um açúcar redutor. Considerando que o teor de carboidratos dos rótulos variou de 2,5 a 6,0 g%, os resultados apresentaram-se condizentes. Em relação à literatura, os valores apresentaram-se elevados quando comparados aos descritos por Santos (2016) (4,37%), Imaizumi et al. (2016) (3,82 a 4,22%) e Silva et al. (2020) (1,4 a 2,8%).

Conforme Lima et al. (2015), esta diferença pode ser devido ao estágio de maturação dos frutos e à tecnologia empregada pois no estágio primário de maturação, há predominância de frutose e glicose (açúcares redutores), enquanto a sacarose (açúcar não redutor), encontra-se reduzida; com o avanço da maturação essa proporção tende a se alterar. A tecnologia, também altera o perfil dos açúcares, conforme o tempo e a temperatura aplicados.

3.3 Análise da qualidade microbiológica

A água de coco é considerada um produto perecível devido às suas características intrínsecas, como alta atividade de água e pH pouco ácidos, que favorecem a proliferação de microrganismos. Essa perecibilidade é evidenciada no rótulo, que recomenda o consumo imediato ou em até 48h após a abertura, o que reforça a importância da avaliação microbiológica.

Tabela 3 – Parâmetros microbiológicos de amostras de água de coco conforme os grupos definidos pela IN nº 161/2022.

Amostra	Grupo	Bolores e leveduras (UFC/mL)	<i>Enterobacteriaceae</i> (UFC/mL)	<i>E. coli</i> (NMP/mL)	<i>Salmonella spp.</i> em 25 mL
ITR 1	I	NA	NA	< 3,0	(-)
ITR 2		NA	NA	< 3,0	(-)



RCAGT

REVISTA de Ciência de Alimentos e Gastronomia



ITR 3		NA	NA	< 3,0	(-)
ITC		NA	NA	< 3,0	(-)
PADRÃO LEGAL		NA	NA	<100	(-)
PTR		3 x 10 ³	2,8 x 10 ³	NA	(-)
PADRÃO LEGAL	II	<100	<100	NA	(-)
PTA		<100	NA	NA	NA
PTA AD 1		<100	NA	NA	NA
PTA AD 2		<100	NA	NA	NA
PTA AD 3		<100	NA	NA	NA
PTA AD 4	III	<100	NA	NA	NA
PTA AD 5		<100	NA	NA	NA
UTA AD		<100	NA	NA	NA
PADRÃO LEGAL		<100	NA	NA	NA

NA = Não se aplica; (-) = Ausente. Grupos de amostras conforme a IN n°. 161/2022:

Grupo I = In natura; Grupo II = Pasteurizadas e mantidas sob refrigeração; Grupo III = Estáveis a temperatura ambiente, adicionadas de conservadores.

* Os códigos das amostras indicam a tecnologia de produção e a forma de armazenamento. As amostras foram divididas em grupos: I para In natura (sem tratamento térmico ou aditivos); P para produtos Pasteurizados; e U para aqueles tratados por UHT. A temperatura de armazenamento é indicada por TA (Temperatura Ambiente), TR (Refrigeração) e TC (Congelamento). Quando a amostra contém aditivos, é sinalizada por AD;

Comparando os resultados da contagem de bolores e leveduras com os valores da legislação, pode-se observar que todas as amostras que passaram por tratamento térmico



e são conservadas em temperatura ambiente (PTA até UTA AD) apresentaram contagem dentro da faixa adequada. Assim como, as amostras *in natura* conservadas sob temperatura controlada (ITR1 a ITC). Já a amostra PTR, pasteurizada e mantida conservada sob temperatura controlada, apresentou crescimento acima do estipulado. Resultado semelhante foi descrito por Souza (2012), que encontrou alta contagem de bolores e leveduras em água de coco envasada resfriada.

A presença de bolores e leveduras acima da contagem máxima permitida, de acordo com Froehlich (2015), pode relacionar-se com falhas no armazenamento em temperaturas inadequadas, bem como, com falha no binômio tempo e temperatura durante o processo de pasteurização da bebida.

Estes resultados ressaltam a importância do controle de temperatura na conservação da água de coco integral, pois este parâmetro influencia diretamente na qualidade e na segurança do produto, que devido às suas características intrínsecas é altamente perecível. Como descrito por Cabral (2005), é importante que a cadeia de frio não seja interrompida em toda a produção.

A amostra PTR apresentou contagem elevada para microrganismos da família *Enterobacteriaceae*. Segundo Araújo et al. (2023), a pesquisa por esta família de microrganismos é uma evidência indireta da qualidade da matéria prima e as condições higiênico-sanitárias de processamento, armazenamento e transporte.

A *Salmonella spp.* é um dos mais relacionados com a ocorrência de infecções alimentares; isso justifica a importância de sua pesquisa, sobretudo, em alimentos *in natura*. Nenhuma das amostras apresentaram resultado positivo para a presença deste microrganismo. Este resultado é semelhante ao descrito por Souza e Souza (2019).

Por fim, a contagem de *E. coli*, microrganismo indicador de contaminação fecal em alimentos *in natura* e pertencente à família *Enterobacteriaceae*, apresentou valores dentro do limite estabelecido.

Em suma, destaca-se a importância do controle de qualidade na produção da água de coco, desde a coleta até a distribuição. A adoção de Boas Práticas de Fabricação (BPF), como controle da temperatura, higienização dos equipamentos, utensílios e manipuladores e realização de análises microbiológicas regulares são essenciais para garantir a segurança e qualidade do produto.

3.4 Análise microscópica de matérias estranhas

O PIQ da água de coco determina que não deve haver matéria estranha que não seja característica do coco, em concentração superior aos limites estabelecidos pela legislação específica da ANVISA. Além disso, a RDC n°. 623/2022 determina aceitável a presença de até 1,5 % de areia ou cinzas insolúveis em ácido e o limite máximo de tolerância de 5 ácaros na alíquota analisada.

Entretanto, 91,7% das amostras apresentaram algum tipo de matéria estranha, sendo que, apenas uma, não apresentou nenhum tipo. A escassez de estudos sobre a presença de matérias estranhas em água de coco, dificultou a comparação dos resultados.

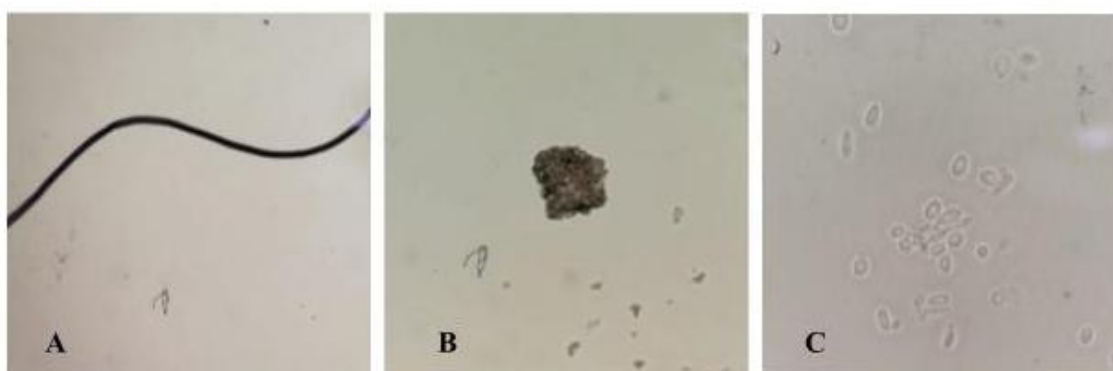


Figura 3 – Matérias estranhas visualizada na microscopia óptica

*A) Fio plástico preto da amostra ITC; B) Matéria estranha não identificada preta da amostra PTA AD 3; C) Leveduras da amostra ITR1; Imagens em aumento de 400X em microscópio óptico.

Foram visualizadas leveduras (figura 3, item C) em uma alíquota da amostra ITR1 recém-aberta. Esta amostra não apresentava data de validade no rótulo. A presença de matérias estranhas sugere falhas nas BPF durante o processamento do coco e/ou envase das bebidas. Isso implica na importância de revisar e incrementar o controle de qualidade para evitar a contaminação dos produtos.

3.5 Análise da conformidade de rotulagem

O rótulo de alimentos e bebidas embalados deve basear-se na RDC n°. 727/2022, que preconiza informações, como: lista de ingredientes, conteúdo líquido, validade, lote e



origem e alertas para alergias alimentares. Ela também se atenta para coibir a propaganda enganosa de propriedades nutricionais e benefícios não conclusivos.

Sendo a avaliação da rotulagem foi realizada no primeiro semestre do ano de 2024. Neste período estava em vigor o prazo de adequação estabelecido pela RDC nº. 429/2020 e IN nº. 75/2020, permitindo a comercialização de embalagens/etiquetas produzidas antes do término do prazo de adequação. Portanto, as observações refletem a conformidade dos rótulos no momento da coleta.

Conforme o checklist, foi observado que 94,5% dos itens estavam conformes. As amostras apresentaram rótulos pouco irregulares, diferente do estudo de Moreira (2022), em que 70% das amostras apresentavam-se inconformes.

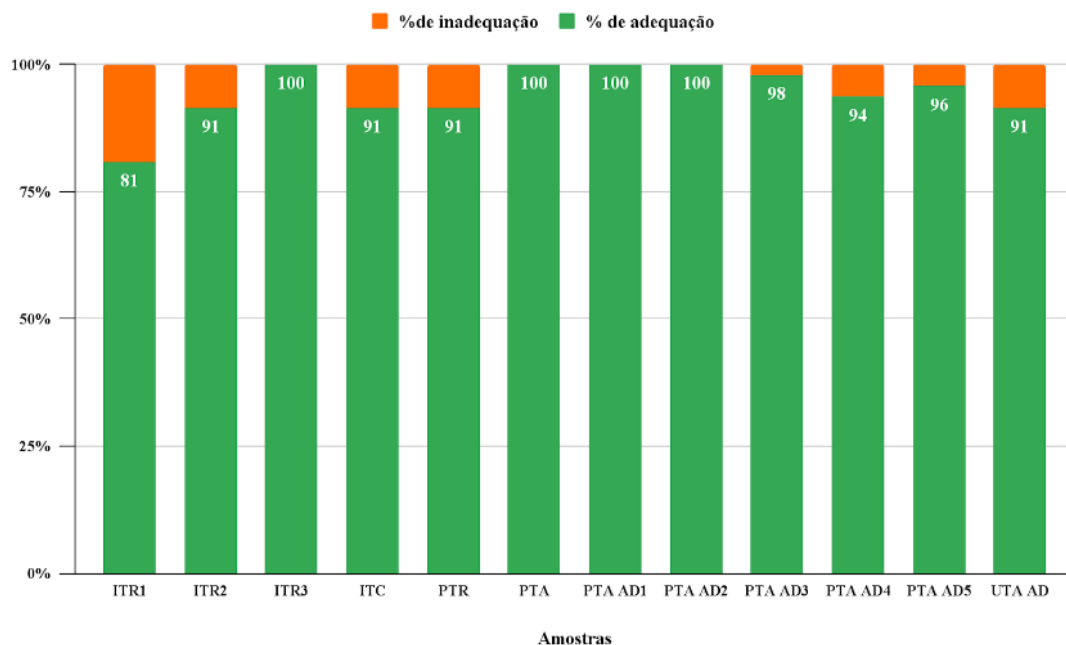


Figura 4 – Percentual de adequação conforme à legislação por amostra.

A comparação da conformidade de rótulo por marca mostra que todas apresentaram conformidade acima de 80%, sendo que quatro delas (ITR3, PTA, PTA AD1 e PTA AD2) não apresentaram irregularidades.

Quanto às categorias das não conformidades, destacaram-se erros na declaração da informação nutricional, na apresentação de alertas e nas informações gerais.

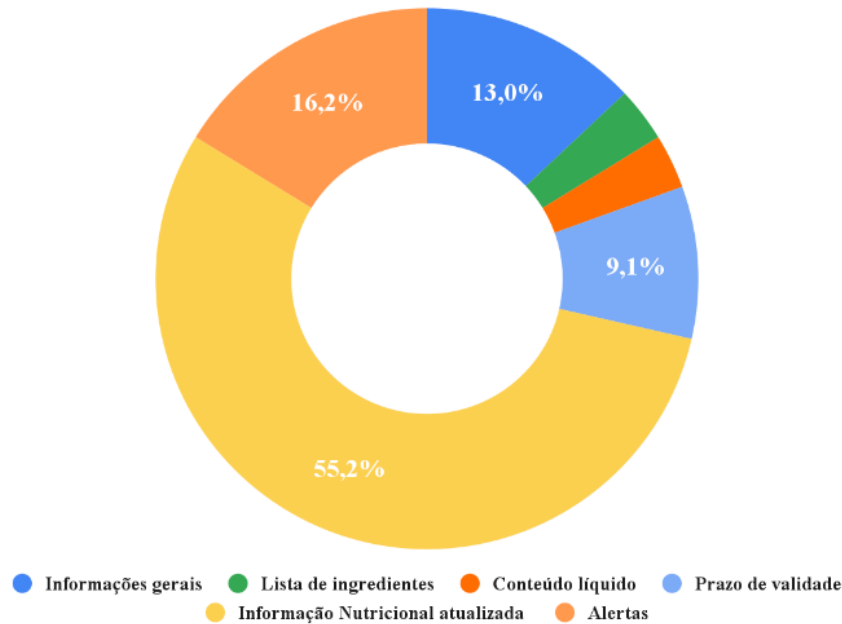


Figura 5 – Percentual de Não conformidade (NC) por categoria.

As inadequações apresentadas na informação nutricional podem ser devido à não conformidade com as novas diretrizes de rotulagem. As empresas tiveram até outubro de 2023 para se adequar, sendo válido ressaltar que a análise de rotulagem foi realizada antes desse prazo.

O item “Informação nutricional atualizada” foi o mais frequente, abrangendo metade das amostras (ITR1, ITR2, ITC, PTR, PTA AD3 e UTA AD). Nenhuma delas apresentou informação nutricional com layout atualizado. Além disso, três amostras apresentaram volume de porção diferente do estabelecido (200 mL). As amostras ITR2 e PTR apresentavam como porção 300 mL, enquanto a PTA AD5 apresentava 250 mL.

No tópico “Alertas” a amostra ITR1 não apresentou a declaração sobre o glúten, que é obrigatória, ainda que esta proteína não seja comum à bebida. Na amostra UTA AD apesar do alerta ser apresentado, este não estava imediatamente após ou abaixo da lista de ingredientes.

No tópico “Informações gerais”, foi identificado que as amostras ITR1, ITR2 e UTA AD apresentavam o termo “sem adição de açúcares”, o que não é permitido pois configura

destaque à ausência de componente que não é permitido em água de coco denominada integral. Esta informação não pode ser destacada sem ressalvas, pois pode induzir o consumidor ao erro.

No item “Prazo de validade”, a amostra ITR1 não apresentou esta informação obrigatória no rótulo, o que pode representar risco à saúde do consumidor.

No tópico “Lista de Ingredientes”, a amostra ITC apresentou inadequação por não seguir o modelo descrito. Nesse tópico, chama-se atenção para o design e identidade visual dos rótulos, é importante que a arte e declaração de informações estejam alinhadas, sem prejudicar o marketing, mas também estar em consonância com a legislação.

Por fim, no item “Conteúdo líquido”, a amostra ITR1 apresentou unidade inadequada, sendo “1000 mL” em vez de “1L”. A legislação exige o uso de “L” como unidade para volumes a partir de 1000 mL.

4 CONCLUSÕES

Diante dos resultados, conclui-se que a composição centesimal e energética de grande parte das amostras apresentou-se conformes ao PIQ e às tabelas de composição química de alimentos. A exceção ficou para frações de cinza e carboidratos, que apresentaram variação maior.

Já em relação às análises físico-químicas, foi observado adequação em relação aos parâmetros de pH e de °Brix em 100% das amostras quando comparadas ao PIQ. A variação do teor de Na e K observada ocorre em relação às condições aplicadas ao produto, sem necessariamente implicar prejuízo à saúde do consumidor.

Por outro lado, evidencia-se a discordância do teor de K declarado no rótulo de 25% das amostras, visto que a variação estava acima da permitida pela legislação.

Quanto à qualidade microbiológica, 8,3% das amostras apresentaram resultados fora dos padrões estabelecidos, o que pode representar risco à saúde do consumidor, uma vez que uma amostra não atendeu aos requisitos microbiológicos.

Ressalta-se, nesse sentido, a relevância do atendimento Boas Práticas de Fabricação (BPF), com especial atenção às etapas de tratamento térmico, quando aplicáveis.



RCAGT

REVISTA de Ciência de Alimentos e Gastronomia



No que se refere à análise microscópica de matérias estranhas, a presença destas em 91,7% das amostras também evidencia a necessidade de aprimorar as BPF em toda a cadeia produtiva, desde a extração até a comercialização. O controle de qualidade aliado ao uso de boas práticas de fabricação é uma ferramenta eficiente para evitar a contaminação do produto com matérias que não sejam comuns à sua natureza durante as etapas de produção.

Por fim, quanto à análise de conformidade de rotulagem, 67% das amostras apresentaram algum tipo de inconformidade, sendo a mais frequente relacionada à informação nutricional desatualizada. Além disso, foi observada inconsistência entre os valores de K, carboidratos e valor energético medidos com a informação declarada no rótulo. Considerando que o rótulo constitui o principal meio de comunicação entre o fabricante e o consumidor, torna-se essencial a realização de avaliações periódicas, a fim de assegurar que as informações declaradas sejam precisas e estejam em conformidade com a legislação vigente.

REFERÊNCIAS

Abreu, F. A. P., & Souza, A. C. R. (2017). Água de coco pasteurizada em sistemas HTST: fabricação em pequenas e médias escalas de processamento (Comunicado Técnico, 227). Fortaleza, CE: Embrapa Agroindústria Tropical.

Abreu, F. A. P., et al. (2000). Tecnologias industriais para o processamento da água de coco-verde. Fortaleza, CE: Embrapa Agroindústria Tropical.

American Public Health Association. (2015). Compendium of methods of microbiological examination of foods (5th ed., Y. Salfinger & M. L. Tortorello, Eds.). Washington, DC: APHA.

AOAC International. Official Methods of Analysis of AOAC International. 21st ed. Washington, D.C.: AOAC International; 2019.

Araújo, A. K. S., Oliveira, K. S., & Araújo, M. A. C. (2023). A importância do estudo das bactérias pertencentes à família Enterobacteriaceae na microbiologia de alimentos: revisão de literatura. In 3ª SEMICRO (Livro eletrônico): coletânea de trabalhos publicados na III Semana Nacional de Microbiologia de Alimentos na Indústria (1ª ed.). Jardim do Seridó, RN: Agron Food Academy.

Association of Official Agricultural Chemists International – AOAC International. (2019). Official methods of analysis (21^a ed.). Rockville, MD: AOAC International.

Barbosa, H. P., Silva, C. M., Santos, V. R., Oliveira, R. S., Almeida, C. S., Souza, G. G., et al. (2021). Análise física e química de águas de coco, industrializadas e in natura, comercializadas no município de João Pessoa, Paraíba, Brasil. *Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, 8(18), 341–351.

Brasil. (1969). Decreto-Lei nº 986, de 21 de outubro de 1969. Institui normas básicas sobre alimentos. *Diário Oficial da União*, 1969;8935.

Brasil. (1990). Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990. Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, 12 set. 1990.

Brasil. (2000). Resolução da Diretoria Colegiada nº 23, de 15 de março de 2000. Dispõe sobre o Manual de Procedimentos Básicos para Registro e Dispensa da Obrigatoriedade de Registro de Produtos Pertinentes à Área de Alimentos. *Diário Oficial da União*, 52, 125–131.

Brasil. (2001). Resolução da Diretoria Colegiada nº 21, de 26 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico para irradiação de alimentos. *Diário Oficial da União*, 20, 35.

Brasil. (2003). Lei nº 10.674, de 16 de maio de 2003. Obriga que os produtos alimentícios comercializados informem sobre a presença de glúten. *Diário Oficial da União*.

Brasil. (2009). Decreto nº 6871, de 04 de junho de 2009. Dispõe sobre a padronização, classificação, registro, inspeção, produção e fiscalização de bebidas. *Diário Oficial da União*.

Brasil. (2012). Resolução da Diretoria Colegiada nº 254, de 12 de novembro de 2012. Dispõe sobre o Regulamento Técnico sobre Informação Nutricional Complementar. *Diário Oficial da União*, 219, 122.

Brasil. (2015). Resolução da Diretoria Colegiada nº 26, de 2 de julho de 2015. Dispõe sobre os requisitos para rotulagem obrigatória dos principais alimentos que causam alergias alimentares. *Diário Oficial da União*, 125, 52.

Brasil. (2019). Resolução da Diretoria Colegiada nº 281, de 29 de abril de 2019. Autoriza o uso de aditivos alimentares e coadjuvantes de tecnologia em diversas categorias de alimentos. *Diário Oficial da União*, 83, 69.

Brasil. (2020a). Resolução da Diretoria Colegiada nº 429, de 08 de outubro de 2020. Dispõe sobre a rotulagem nutricional dos alimentos embalados. *Diário Oficial da União*, 106, 110.



- Brasil. (2020c). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 09, de 30 de janeiro de 2020. Estabelece os padrões de identidade e qualidade para água de coco. Diário Oficial da União, 38.
- Brasil. (2020b). Instrução Normativa nº 75, de 08 de outubro de 2020. Estabelece os requisitos técnicos para declaração da rotulagem nutricional nos alimentos embalados. Diário Oficial da União, 113, 124.
- Brasil. (2021). Ministério da Economia. Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia. Portaria Inmetro nº 249, de 9 de junho de 2021. Aprova o Regulamento Técnico Metrológico consolidado. Diário Oficial da União, 109, 18.
- Brasil. (2022a). Resolução da Diretoria Colegiada nº 623, de 09 de março de 2022. Dispõe sobre os limites de tolerância para matérias estranhas em alimentos. Diário Oficial da União, 119.
- Brasil. (2022b). Resolução da Diretoria Colegiada nº 724, de 1º de julho de 2022. Dispõe sobre os padrões microbiológicos dos alimentos e sua aplicação. Diário Oficial da União, 82–93.
- Brasil. (2022c). Instrução Normativa nº 161, de 01 de julho de 2022. Estabelece os padrões microbiológicos dos alimentos. Diário Oficial da União.
- Brasil. (2022d). Resolução da Diretoria Colegiada nº 727, de 01 de julho de 2022. Dispõe sobre a rotulagem dos alimentos embalados. Diário Oficial da União, 213.
- Cabral, L. M. C. (2005). Água de coco verde refrigerada. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica.
- Cuenca, M. A. G., Martins, C. R., & Jesus Junior, L. A. (2023). Coco: mercado. Agência Embrapa de Informação Tecnológica. Recuperado em 2 de março de 2023, de <https://www.embrapa.br/en/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/coco/pre-producao/importancia-socioeconomica/mercado>
- Froehlich, Â. (2015). Água de coco: aspectos nutricionais, microbiológicos e de conservação. Revista Saúde e Pesquisa, 8(1), 175–181.
- Imaizumi, V. M., Brunelli, L. T., Sartori, M. M. P., & Venturini Filho, W. G. (2016). Análise físico-química e energética de água de coco in natura e industrializada. Energia na Agricultura, 31(3), 298–304.
- Instituto Adolfo Lutz. (2008). Métodos físico-químicos para análise de alimentos: Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (4ª ed., 1ª ed. digital, p. 1020). São Paulo, SP: Instituto Adolfo Lutz.
- Kornacki, J. L., Gurtler, J. B., & Stawick, B. A. (2015). Enterobacteriaceae, coliforms, and Escherichia coli as quality and safety indicators. In Y. Salfinger & M. L. Tortorello

(Eds.), Compendium of methods for the microbiological examination of foods (5th ed., pp. 103–120). Washington, DC: American Public Health Association.

Lima, S. A. J., Machado, A. V., Cavalcanti, M. T., & Araújo, D. R. (2015). Caracterização físico-química de qualidade da água de coco anão verde industrializada. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, 10(1), 35–42.

Menezes, L. O., Lorençatto, R., Peixoto, R. R. A., Duyck, C., & Rocha, A. A. (2023). Fit-for-purpose MIP OES method to meet the requirements of the Brazilian regulations for K and Na in coconut water, and nutritional assessment. *Journal of the Brazilian Chemical Society*, 34(3), 461–469. <https://doi.org/10.21577/0103-5053.20220109>

Moreira, R. P. (2022). Análise de rótulos de água de coco (*Cocos nucifera* L.) com ênfase no atendimento ao Padrão de Identidade e Qualidade do produto (Trabalho de Conclusão de Curso). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ.

Neto, I. F. S., Leite, I. B., & Marques, A. E. F. (2020). Análise da concentração de sódio de águas de coco in natura e processada comercializadas em Juazeiro do Norte, CE. *Scientia Naturalis*, 2(2), 478–487.

Oliveira, D. M., & Araújo, J. P. P. (2019). Drivers de mercado de produtos de coco e o desenvolvimento de novas cultivares de coqueiro no Brasil (p. 57). Aracaju, SE: Embrapa Tabuleiros Costeiros.

Santos, N. B. (2016). Análise físico-química e microbiológica da água de coco comercializada na cidade de Grajaú, Maranhão (Monografia). Universidade Federal do Maranhão, Grajaú, MA.

Silva, M. S. J., Santos, B. D. S., Lima, L. R. A., Araújo, D. R., & Ferreira, E. (2020). Avaliação físico-química e microbiológica de águas de coco produzidas na cidade de Juazeiro do Norte, Ceará. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 46(1), 1–12.

Silva, N., Junqueira, V. C. A., et al. (2017). Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos (5ª ed.). São Paulo, SP: Blucher.

Smith, A. C. L. (2010). Rotulagem de alimentos: avaliação da conformidade frente à legislação e propostas para a sua melhoria (Dissertação de Mestrado). Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.

Souza, A. C. F., & Souza, J. F. (2019). Avaliação microbiológica da água de coco-verde (*Cocos nucifera* L.) comercializada nos quiosques da Praça do Coco, Cidade de Macapá-Amapá. *Revista Macapá*, 9(3), 57–58.

Souza, E. C. (2012). Avaliação da estabilidade da vida-de-prateleira da água-de-coco resfriada produzida na cidade de Maceió/AL (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Alagoas, Maceió, AL.



REVISTA

de Ciência de Alimentos e Gastronomia



Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TBCA). (2019). Versão 7.0. São Paulo, SP: Universidade de São Paulo (USP), Food Research Center (FoRC).

Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP. (2011). Tabela brasileira de composição de alimentos (4ª ed., rev. e ampl., p. 161). Campinas, SP: NEPA-UNICAMP.