



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ANANINDEUA
FACULDADE DE QUÍMICA**

FRANCISCO NERES GUIMARAES MANDU

**ANÁLISE DOS RÓTULOS DAS ÁGUAS MINERAIS POTÁVEIS DE MESA
COMERCIALIZADAS EM ANANINDEUA NO ESTADO DO PARÁ (BRASIL) –
2024.**

**ANANINDEUA, PA
2025**

FRANCISCO NERES GUIMARAES MANDU

**ANÁLISE DOS RÓTULOS DAS ÁGUAS MINERAIS POTÁVEIS DE MESA
COMERCIALIZADAS EM ANANINDEUA NO ESTADO DO PARÁ (BRASIL) –
2024.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Química, do *Campus* Universitário de Ananindeua, da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial para obtenção da Licenciatura em Química.

Orientador: Prof. Dr. Aureliano da Silva Guedes

Coorientador: Prof. Msc. Aureliano da Silva Guedes II.

**ANANINDEUA, PA
2025**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

M271a Mandú, Francisco Neres Guimarães.
Análise dos rótulos das águas minerais potáveis de mesa
comercializadas em Ananindeua no estado do Pará (Brasil) /
Francisco Neres Guimarães Mandú. — 2025.
XII, 17 f. : il.

Orientador(a): Prof. Dr. Aureliano da Silva Guedes
Coorientador(a): Prof. Me. Aureliano da Silva Guedes Ii
Trabalho de Conclusão (Graduação) - Universidade Federal do
Pará, Campus Universitário de Ananindeua, Curso de Ciência e
Tecnologia, Ananindeua, 2025.

1. Água mineral potável. 2. Análise físicoquímica. 3.
rótulos comerciais. 4. Ananindeua, Pará. I. Título.

CDD 543

FRANCISCO NERES GUIMARAES MANDU

**ANÁLISE DOS RÓTULOS DAS ÁGUAS MINERAIS POTÁVEIS DE MESA
COMERCIALIZADAS EM ANANINDEUA NO ESTADO DO PARÁ (BRASIL) –
2024.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Química, do *Campus* Universitário Ananindeua, da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial para obtenção da Licenciatura em Química.

Orientador: Prof. Dr. Aureliano da Silva Guedes

Coorientador: Prof. Msc. Aureliano da Silva Guedes II

Data da aprovação: ____/____/____

Conceito: _____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Aureliano da Silva Guedes
Orientador – FAQUIM - CANAN - UFPA

Me. Aureliano da Silva Guedes II
Coorientador – Me. em gestão de riscos e desastres - UFPA

Prof. Dr. Davis Castro dos Santos
Examinador(a) – FAQUIM - CANAN – UFPA

Prof. Dr. Alcy Favacho Ribeiro
Examinador(a) – FAQUIM - CANAN – UFPA

Dedico este trabalho à minha mãe, Wanda Guimarães (*in memoriam*), cuja memória e ensinamentos seguirão sempre comigo, sendo fonte de inspiração e motivação

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus, pela força, sabedoria e perseverança concedidas ao longo desta jornada.

À minha avó, Maria de Lourdes, pelo carinho, apoio e sabedoria transmitidos ao longo da minha trajetória, transmitindo valores que contribuíram para minha formação como pessoa.

Às minhas irmãs, Lara Guimarães, Larissa Guimarães e Elaine Guimarães, pelo apoio incondicional e companheirismo, fundamentais para que eu pudesse chegar até aqui.

À Byanca Magalhães, por sua paciência, incentivo e amor, sempre ao meu lado nos momentos mais desafiadores desta caminhada.

À Thania Magalhães, e Alessandro Nascimento, pelo acolhimento e apoio quando mais precisei.

Ao Tolenis Magalhães e ao Paulo Maia, por acreditarem em mim e sempre me motivando a seguir em frente com determinação. Sua amizade e apoio fizeram toda a diferença nessa jornada.

Ao professor Netto Ponte, por sua dedicação e pelo conhecimento transmitido ao longo da minha formação.

Ao professor Prof. Dr.Fábio Borges, pelo valioso aprendizado durante a graduação, contribuindo significativamente para minha evolução acadêmica e profissional, e aos demais professores e técnicos da UFPA *Campus Ananindeua*.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Aureliano Guedes, por sua paciência, comprometimento e orientação essencial para o desenvolvimento deste trabalho.

A todos que, de alguma forma, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho, expresso minha profunda gratidão.

“O nitrogênio em nosso DNA, o cálcio em nossos dentes, o ferro em nosso sangue, o carbono em nossas tortas de maçã foi feito no interior de estrelas em colapso. Somos feitos de matéria estelar.”

— **Carl Sagan**

RESUMO

Justificativa: o consumo de água mineral na cidade de Ananindeua tem aumentado e, os consumidores têm observado mais as informações dos rótulos dos produtos, diante disto, esse artigo visa incentivar as informações mais acessíveis e completas nos rótulos das águas minerais comercializadas em Ananindeua no estado do Pará (Brasil). **Objetivo Geral:** avaliar as conformidades dos rótulos das águas minerais de mesa comercializadas em Ananindeua no Estado do Pará (Brasil) com as normas regulatórias vigentes no Brasil, assegurando a transparência das informações e segurança do consumidor. **Objetivos específicos:** comparar os rótulos de diferentes marcas de águas minerais disponíveis no mercado de Ananindeua, identificando eventuais inconsistências ou lacunas nas informações fornecidas aos consumidores; analisar os parâmetros físico-químicos conforme regulamentações do Brasil; contribuir com o aprimoramento das práticas de rotulagem, reforçando a segurança e a transparência das informações no mercado brasileiro. **Metodologia:** pesquisa exploratória-explicativa, realizada em Ananindeua, de julho a dezembro de 2024, analisando as informações físico-químicas nos rótulos das embalagens de água mineral comercializadas na cidade de Ananindeua, comparando com as recomendações da legislação vigente. **Conclusão:** embora os rótulos atendam parcialmente aos requisitos estabelecidos pelas legislações brasileiras, há condições para melhorias quanto a clareza, acessibilidade e detalhamento das informações nos rótulos, diminuindo inconsistências que dificultam a compreensão dos benefícios e das características específicas dos produtos, como detalhes sobre a composição mineral, controle de qualidade, propriedades terapêuticas, origem das captações, métodos de extração, métodos de análises físico-químicas e microbiológica, além melhor padronização das informações, assegurando qualidade e confiabilidade do produto através da comunicação com o consumidor.

Palavras-Chaves: Água Mineral Potável, Análise físico-química, Rótulos comerciais; Brasil-Estado do Pará-Ananindeua.

ABSTRACT

Justification: The consumption of mineral water in the city of Ananindeua has increased and consumers have been paying more attention to the information on product labels. In view of this, this article aims to encourage more accessible and complete information on the labels of mineral waters sold in Ananindeua in the state of Pará (Brazil). **General objective:** assess the compliance of labels on mineral waters sold in Ananindeua with the regulatory standards in force in Brazil, ensuring transparency of information and consumer safety; **specific objectives:** compare the labels of different brands of mineral water available on the Ananindeua market, identifying any inconsistencies or gaps in the information provided to consumers; analyze physiochemical parameters in accordance with Brazilian regulations; contribute to the improvement of labeling practices, reinforcing the security and transparency of information in the Brazilian market. **Methodology:** exploratory-explanatory research, carried out in Ananindeua, from July to December 2024, analyzing the physiochemical information on the labels of mineral water packaging sold in the city of Ananindeua, comparing them with the recommendations of current legislation. **Conclusions:** Although the labels partially meet the requirements established by Brazilian legislation, there are conditions for improvements in terms of clarity, accessibility and detail of the information on the labels, reducing inconsistencies that make it difficult to understand the benefits and specific characteristics of the products, such as details on mineral composition, quality control, therapeutic properties, origin of collections, extraction methods, physiochemical and microbiological analysis methods, in addition to better standardization of information, ensuring product quality and reliability through communication with the consumer.

Keywords: Potable Mineral Water, Physiochemical analysis, Commercial labels; Brazil-State of Pará-Ananindeua.

SUMÁRIO

1. CAPA DO IOSR JOURNAL OF APPLIED CHEMISTRY	10
2. ÍNDICE NO IOSR JOURNAL OF APPLIED CHEMISTRY.....	11
3. ARTIGO PUBLICADO NO IOSR JAC	12
4. VERSÃO EM LÍNGUA PORTUGUESA DO ARTIGO.....	17
4.1. Introdução.....	17
4.2. Diretrizes para parâmetros químicos para qualidade da água potável.....	18
4.3. Parâmetros físicoquímicos de águas minerais nas principais regulamentações do brasil	20
4.4. Metodologia.....	21
4.5. Águas minerais comercializadas em ananindeua.....	21
Quadro I - composição química das águas minerais comercializadas em Ananindeua.....	21
Quadro II - características físicoquímicas das águas comercializadas em Ananindeua.....	22
4.6. Conclusão.....	24
REFERÊNCIAS.....	26
ANEXOS.....	28



IOSR Journals

International Organization
of Scientific Research

*IOSR Journal of Applied
Chemistry*

ISSN : 2278-5736

Volume : 18 Issue : 1

January 2025

C
A
J
R
S
I
I

Contents:

Facile Synthesis Of 1H-Indazoles Through Iodobenzene-Catalyzed C-H Amination Under Mild And Metal-Free Conditions	01-03
Investigating The Chemical Composition And Ph Reactions Of Commercial Menstrual Pads: Implications For Vaginal Health	04-06
Chickpea: A Promising Solution for 'Hidden Hunger	07-14
Elemental Composition Of Pulp And Seed Of Avocado Cultivars From Murang'a County	15-20
Understanding The Structural, Electronic Features And Solvatochromic Behaviour Of Coumarin Derivatives Using Experimental And DFT Theory	21-39
Analysis Of Labels Of Drinking Table Mineral Waters Sold In Ananindeua In The State Of Pará (Brazil) - 2024	40-44



Managing Editor Board

- ❖ Dr. M. Emran Quayum, Bangladesh
- ❖ Dr. Daisy Bhat, India
- ❖ Dr. Ahmad Salih Muhaimed, Iraq
- ❖ Dr. Koduru Janardhan Reddy, Korea South
- ❖ Dr. Umer Rashid, Malaysia
- ❖ Dr. Bensafi Abd-El-Hamid, Algeria

International Editorial Board

- ❖ Dr. Essam mohamed elsebaie, Egypt
- ❖ Dr. Ajay Kumar K., India
- ❖ Dr. Kafeel Ahmad Siddiqui, India
- ❖ Dr. Vibha Mishra, India
- ❖ Dr. Shafique Ahmed Arain, Pakistan
- ❖ Dr. Shafiqat Alauddin, India
- ❖ Dr. Ashish Kumar, India
- ❖ Dr. A.K.M. Muzammel Huque, Bangladesh
- ❖ Dr. Seranthimata Samshuddin, India
- ❖ Dr. Anthony Melvin Crasto, India
- ❖ Dr. Sampad Ghosh, India
- ❖ Dr. Mahacine Amrani, Malaysia
- ❖ Dr. Deepshikha Sharma,
- ❖ Dr. Subhendu K. Panda, India
- ❖ Dr. Monika Kamboj, India
- ❖ Dr. Deepshikha Sharma,
- ❖ Dr. Nadia Ali Ahmed Elkanzi, Egypt
- ❖ Dr. Shrikant Raghunath Kulkarni, India

Contact Us

Website URL : www.iosrjournals.org
Email : Support@iosrmail.org



Qatar Office:

IOSR Journals
Salwa Road
Near to KFC and Aziz
Petrol Station,
DOHA, Qatar

India Office:

EHTP, National
Highway 8, Block A,
Sector 34, Gurugram,
Haryana 122001

Australia Office:

43, Ring Road,
Richmond Vic 3121
Australia

New York Office:

8th floor, Straight hub,
NS Road, New York,
NY 10003-9595

IOSR-JAC

Contents:

Facile Synthesis Of 1H-Indazoles Through Iodobenzene-
Catalyzed C-H Amination Under Mild And Metal-Free
Conditions **01-03**

Investigating The Chemical Composition And Ph Reactions
Of Commercial Menstrual Pads: Implications For Vaginal
Health **04-06**

Chickpea: A Promising Solution for 'Hidden Hunger'
07-14

Elemental Composition Of Pulp And Seed Of Avocado
Cultivars From Murang'a County **15-20**

Understanding The Structural, Electronic Features And
Solvatochromic Behaviour Of Coumarin Derivatives Using
Experimental And DFT Theory **21-39**

Analysis Of Labels Of Drinking Table Mineral Waters Sold
In Ananindeua In The State Of Pará (Brazil) - 2024 **40-44**

Peer Reviewed Refereed Journal

Analysis Of Labels Of Drinking Table Mineral Waters Sold In Ananindeua In The State Of Pará (Brazil) – 2024.

Aureliano Da Silva Guedes, Phd*

Professor At Federal University Of Pará/Campus Of Ananindeua/Faculty Of Chemistry, Postdoc In ICPD

Aureliano Da Silva Guedes II

Master Of Science In Risk Management And Disasters/UFPA

Francisco Neres Guimaraes Mandu

Student At The Faculty Of Chemistry/Federal University Of Pará/Campus Of Ananindeua

Juliana Da Silva Souza

Student At The Faculty Of Chemistry/Federal University Of Pará/Campus Of Ananindeua

Abstract

Justification: The consumption of mineral water in the city of Ananindeua has increased and consumers have been paying more attention to the information on product labels. In view of this, this article aims to encourage more accessible and complete information on the labels of mineral waters sold in Ananindeua in the state of Pará (Brazil).

General objective: assess the compliance of labels on mineral waters sold in Ananindeua with the regulatory standards in force in Brazil, ensuring transparency of information and consumer safety;

specific objectives: compare the labels of different brands of mineral water available on the Ananindeua market, identifying any inconsistencies or gaps in the information provided to consumers; analyse physiochemical parameters in accordance with Brazilian regulations; contribute to the improvement of labeling practices, reinforcing the security and transparency of information in the Brazilian market.

Methodology: exploratory-explanatory research, carried out in Ananindeua, from July to December 2024, analysing the physiochemical information on the labels of mineral water packaging sold in the city of Ananindeua, comparing them with the recommendations of current legislation.

Conclusions: Although the labels partially meet the requirements established by Brazilian legislation, there are conditions for improvements in terms of clarity, accessibility and detail of the information on the labels, reducing inconsistencies that make it difficult to understand the benefits and specific characteristics of the products, such as details on mineral composition, quality control, therapeutic properties, origin of collections, extraction methods, physiochemical and microbiological analysis methods, in addition to better standardisation of information, ensuring product quality and reliability through communication with the consumer.

Keywords: Potable Mineral Water, Physiochemical analysis, Commercial labels; Brazil-State of Pará-Ananindeua.

Date of Submission: 21-01-2025

Date of Acceptance: 31-01-2025

I. Introdução

Water is the most abundant liquid resource on Earth, playing an essential role in the survival of plants, animals and microorganisms. Its importance is unparalleled, as it acts as a means of transporting essential nutrients and as a primary habitat for diverse forms of life¹. Among the different presentations of water, the mineral stands out for its specific properties derived from natural processes.

Mineral water is defined as water naturally enriched with minerals due to prolonged contact with underground rocks, which determines its chemical composition and gives it specific therapeutic properties and nutritional value². This characteristic differentiates it from water with added salts, regulated by Brazilian legislation, which requires the minimum addition of 30 mg/L of mineral salts to simulate the qualities of natural mineral waters³. The distinction between natural mineral water and artificial mineral water or mineralised water is fundamental, especially for consumers seeking the benefits associated with natural mineralisation⁴.

In recent years, mineral water consumption in the metropolitan region of Belém has reflected the national trend of growth in demand for bottled water, reaching around 62 litres per capita in 2021. This scenario emphasises the importance of clarity and accuracy in label information, ensuring consumer safety and protection⁵.

The general objective of this research was to evaluate the conformity of the labels of drinking table mineral waters sold in Ananindeua with the regulatory standards in force in Brazil, ensuring transparency of information and consumer safety. The specific objectives were: to compare the labels of different mineral waters available in the Ananindeua market, identifying possible inconsistencies or gaps in the information provided to consumers; verify compliance with physiochemical parameters in accordance with regulations from the Brazilian National Environmental Council and the Brazilian Ministry of Mines and Energy; and to contribute to the improvement of labelling practices, reinforcing the security and transparency of information in the Brazilian market.

II. Guidelines For Chemical Parameters For Drinking Water Quality

The chemical quality of drinking water is an important factor for public health, and the World Health Organization (WHO) establishes global guidelines for the monitoring and control of chemical substances in water intended for human consumption. In its most recent update, published in 2017, it emphasizes the importance of keeping water free of chemical contaminants that may pose risks to human health, especially in prolonged exposures. Among the most worrying contaminants are inorganic ones, such as toxic metals and nitrogen compounds, and organic ones, such as pesticides and disinfection byproducts⁶.

Within the scope of inorganic contaminants, arsenic (As) stands out as one of the most dangerous, due to its carcinogenic potential. The WHO sets a maximum limit of 0.01 mg/L for As, which is frequently found in groundwater in many parts of the world. Studies indicate that concentrations above this level are associated with an increased risk of skin, lung, bladder and kidney cancer, as well as other health problems such as cardiovascular disease⁶.

The absorption of As compounds by the human body takes place through the air, gastric and dermal routes. This exposure allows the development of pathologies that affect the gastrointestinal tract, integumentary tissue and the respiratory system, among other organic systems, presenting a risk of death⁷.

Another critical contaminant is lead (Pb), the ingestion of which, even in small quantities, can result in serious damage to the nervous system, especially in children, affecting cognitive development. WHO recommends that Pb in drinking water be limited to 0.01 mg/L, given its cumulative toxicity and long-term harmful effects⁶.

Continuous exposure to Pb, regardless of the route of entry (gastrointestinal, dermal and respiratory), poses a health risk due to its cumulative effect. When the concentration of Pb in the body exceeds tolerance limits, disturbances in calcium metabolism, gastrointestinal problems and widespread damage to the central and peripheral nervous systems may occur⁷.

Mercury (Hg) is also controlled, with a limit of 0.001 mg/L, as exposure to this metal can cause neurological and kidney damage⁸.

Mercury toxicity in the body (ICD10: T56.1) can result in several pathologies, both acute and chronic, mainly in the Central Nervous System, Respiratory Tract, Urinary Tract, Gastrointestinal Tract, Haematopoietic System, resulting in dementia (ICD10: F02.8-T56), depression (ICD10: F32), stomatitis (ICD10: K12-T56.1), insomnia (ICD10: F51.0), among others⁷.

The presence of fluoride (F) in drinking water is also taken into account, even though it is used to prevent tooth decay, concentrations above 1.5 mg/L can cause dental fluorosis and, in more severe cases, skeletal fluorosis, which results in damage to bones and joints in areas where F occurs naturally at high levels, strict monitoring is essential to avoid these health problems⁶.

Among organic contaminants, attention turns to pesticides and disinfection byproducts (DBPs). Pesticides, widely used in agriculture, can contaminate water resources through leaching and runoff, especially in agricultural areas. In view of this, it establishes guide values for different pesticides, such as Atrazine (0.1 µg/L) and DDT (0.001 mg/L), recognizing their potential carcinogenic and neurotoxic effects⁶.

Disinfection byproducts such as trihalomethanes (THMs), which are formed during the water chlorination process, are also addressed in the guidelines. Although disinfection is essential to eliminate pathogens, WHO recommends that the concentration of THMs should not exceed 0.1 mg/L, due to the association with an increased risk of bladder cancer⁶.

III. Physiochemical Parameters Of Mineral Waters In The Main Regulations Of Brazil

In Brazil, the regulation of drinking water is determined by several standards, such as the National Environmental Council of Brazil, which is the body responsible, among other things, for establishing specific guidelines for the physiochemical parameters that mineral water bottling companies must comply with, aiming to ensure the potability of water and protection of public health. According to the Brazilian Ministry of Mines and

Energy, although its activities are not focused on the direct regulation of water quality, its activities are also directly related to water resources, especially in sectors such as energy generation and mining, areas where are considered the associated environmental risks⁹.

The resolutions of the National Environmental Council of Brazil specify limits for the main physiochemical parameters of drinking water, essential to ensure that the water consumed is safe and meets regulatory standards. According to Resolution 357/2005 of the National Environmental Council of Brazil, water quality standards must consider parameters such as pH, turbidity, dissolved oxygen, temperature and the presence of chemical compounds. For example, in water intended for human consumption, such as Classes 1 and 2, the pH must be between 6.0 and 9.0, a range that avoids risks to public health and preserves the integrity of water distribution systems¹⁰.

Another important parameter is turbidity, which measures the particles suspended in the water and must be kept below 100 NTU (nephelometric turbidity unit) before treatment, as high levels can compromise purification processes and indicate the presence of contaminants¹⁰. Furthermore, dissolved oxygen must be maintained above 6 mg/L, which is crucial for sustaining aquatic ecosystems and preventing the proliferation of pathogenic organisms¹⁰.

Resolution 396/2008 of the National Environmental Council of Brazil also regulates the quality of groundwater collection, establishing limits for pH between 6.0 and 9.0, necessary to avoid risks of corrosion or incrustation in distribution systems². This regulation considers electrical conductivity, an indicator of dissolved ions, the presence of which in excess can signal contamination by polluting substances. In addition, it establishes the limit for nitrates, which may indicate contamination by domestic sewage or agricultural fertilizers, should not exceed 10 mg/L, since high levels can cause conditions such as blue baby syndrome in infants².

Mineral water is defined as water that undergoes a natural mineralisation process when it comes into prolonged contact with geological formations, absorbing minerals from the rocks that give it particular characteristics². This water has therapeutic and nutritional value due to the natural elements present¹¹; in contrast, water with added salts is defined by Brazilian legislation as water suitable for consumption that receives a minimum quantity of 30 mg/L of mineral salts, aiming to simulate the characteristics of natural mineral water¹².

Mineralised or artificial water refers to water that has had mineral salts added to it in an industrialized way, differing from natural mineral water, which receives its minerals spontaneously. This differentiation is crucial for the consumer seeking the specific benefits of natural mineral water⁴.

IV. Methodology

Exploratory-explanatory research, carried out in Ananindeua, from July to December 2024, analysing the physiochemical information contained on the labels of mineral water packaging sold in the city of Ananindeua in the State of Pará in Brazil and comparing with the recommendations of current legislation in Brazil.

Supermarkets in the city of Ananindeua were visited and the labels of mineral waters sold were analysed in comparison with Brazilian legislation and their compliance. It is noteworthy that an alphanumeric code was used to refer to the companies whose labels were researched.

V. Main Brands Of Mineral Water Commercialised In Ananindeua

Table 1: Chemical composition of water

MAIN BRANDS OF MINERAL WATER COMMERCIALISED IN ANANINDEUA										
Product	Source	V (mL)	Chemical composition (mg/L)							
			Cl ⁻	Br ⁻	Ca	K	Mg	Na	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻
A1	Ananindeua	500	7,24	0,05	1,125	0,898	0,404	8,891	0,66	16,62
A2	Benevides	500	2,48	0,02	0,140	0,157	0,277	1,281	2,64	0,68
A3	Benevides	350	2,48	0,02	0,140	0,157	0,277	1,281	2,64	0,68
A4	Castanhal	350	17,88	–	4,325	3,085	1,848	26,086	22,20	36,71
A5	Castanhal	350	2,64	–	0,100	–	0,140	1,426	0,39	0,63
A6	Sta. Rita/PB	500	15,36	0,04	0,298	0,825	0,615	10,421	0,96	4,32

Table 2: Physiochemical characteristics of water commercialised in Ananindeua

PHYSICAL CHEMICAL CHARACTERISTICS					
Product	pH at 25 °C	Temp at 25 C°	Electrical conductivity (µS/cm)	Evaporation residue at 180 °C (mg/L)	Radioactivity at source at 20 °C of 760 mmHg (maches)
A1	4,54	27,8	72,6	41,63	0,20
2	4,35	26,8	38,3	18,80	0,10

A3	4,34	26,8	43,1	20,18	0,13
A4	3,87	28,6	238,0	124,23	0,50
A5	4,86	26,6	25,2	11,90	0,13
A6	4,95	28,8	76,5	44,45	–

According to the Brazilian Health Regulatory Agency, natural mineral waters cannot contain concentrations above the limits assigned in RDC n° 717, of July 1, 2022, which defines the ideal concentrations of salt addition for the water to be intended for human consumption³.

The chloride (Cl⁻) and bromide (Br⁻) parameters were not considered in this analysis because there are no records of regulations in the RDC n° 717/2022³ standard in force in Brazil, in this sense the analysis was focused only on chemical parameters with clear regulation.

A1 has a pH of 4.54, below 6.0 to 9.5, recommended by Brazilian Health Regulatory Agency's RDC 717 of 2022, indicating acidity; as for chemical composition, according to the same recommendation, the values of calcium (1.125 mg/L, Maximum Allowed Value MAV = 250 mg/L), potassium (0.898 mg/L, MAV = 500 mg/L), magnesium (0.404 mg/L, MAV = 65 mg/L), sodium (8.891 mg/L, MAV = 600 mg/L) and sulphate (0.66 mg/L) which does not have a VMP determined. The nitrate content is 16.62 mg/L, not exceeding the MAV of 50 mg/L. Electrical conductivity (72.6 µS/cm) and evaporation residue (41.63 mg/L) indicate low mineralisation, while radioactivity (0.20 maches) is within safe levels.

A2 has a pH of 4.35, below the recommended minimum, indicating an acidic character. In the chemical composition, the levels of calcium (0.140 mg/L, MAV = 250 mg/L), potassium (0.157 mg/L, MAV = 500 mg/L), magnesium (0.277 mg/L, MAV = 65 mg/L), sodium (1.281 mg/L, MAV = 600 mg/L), sulphate (2.64 mg/L, MAV = undetermined) and nitrate (0.68 mg/L, MAV = 50 mg/L) are all within the established limits. The electrical conductivity (38.3 µS/cm) and the evaporation residue (18.80 mg/L) confirm that it is a water with low mineralisation. The radioactivity of the source (0.10 maches) is within safe levels.

Product A3 has a pH of 4.34, below the 6.0 to 9.5 recommended by RDC 717 of 2022, indicating acidity. The physiochemical parameters presented on the label of this mineral water present the following values: calcium (0.140 mg/L, MAV = 250 mg/L), potassium (0.157 mg/L, MAV = 500 mg/L), magnesium (0.277 mg/L, MAV = 65 mg/L), sodium (1.281 mg/L, MAV = 600 mg/L), sulphate (2.64 mg/L, MAV = undetermined) and nitrate (0.68 mg/L, MAV = 50 mg/L). The electrical conductivity (43.1 µS/cm) and evaporation residue (20.18 mg/L) characterize low mineralisation water. Radioactivity at the source (0.13 maches) is at safe levels.

A4 has a pH of 3.87, the lowest among commercial brand products, outside the index of 6.0 to 9.5 established by RDC 717 of 2022 from Brazilian Health Regulatory Agency. In the chemical composition, calcium (4.325 mg/L, MAV = 250 mg/L), potassium (3.085 mg/L, MAV = 500 mg/L), magnesium (1.848 mg/L, MAV = 65 mg/L), sodium (26.086 mg/L, MAV = 600 mg/L) and sulphate (22.20 mg/L, MAV = undetermined) are all within the limits. However, the nitrate content (36.71 mg/L) comes closest to the MAV of 50 mg/L. The electrical conductivity (238.0 µS/cm) and evaporation residue (124.23 mg/L) indicate medium mineralisation. The radioactivity (0.50 maches) remains safe; however, it is the highest among the products of the brands analysed.

A5 has a pH of 4.86, also below the recommended minimum of 6.0 to 9.5. In the chemical composition, the values of calcium (0.100 mg/L, MAV = 250 mg/L), magnesium (0.140 mg/L, MAV = 65 mg/L), sodium (1.426 mg/L, MAV = 600 mg/L), sulphate (0.39 mg/L, MAV = undetermined) and nitrate (0.63 mg/L, MAV = 50 mg/L) are below the maximum permitted limits. The electrical conductivity (25.2 µS/cm) and evaporation residue (11.90 mg/L) indicate low mineralisation of the water. The radioactivity at the source (0.13 maches) is within safe standards.

Product A6 has the highest pH, 4.95, however, still below 6.0 to 9.5, indicating slight acidity. In the chemical composition, calcium (0.298 mg/L, MAV = 250 mg/L), potassium (0.825 mg/L, MAV = 500 mg/L), magnesium (0.615 mg/L, MAV = 65 mg/L), sodium (10.421 mg/L, MAV = 600 mg/L), sulphate (0.96 mg/L, MAV = undetermined) and nitrate (4.32 mg/L, MAV = 50 mg/L) are all within the permissible limits. The electrical conductivity (76.5 µS/cm) and evaporation residue (44.45 mg/L) indicate low mineralisation. There is no data on radioactivity on the label.

VI. Conclusions

It was found that, although all products partially meet the requirements established by Brazilian national legislation, there is significant room for improvement, especially with regard to the clarity, accessibility and detail of the information presented on the labels.

Labelling, as an essential element for informing and educating consumers, still presents inconsistencies that make it difficult to understand the benefits and specific characteristics of each product. Details about mineral

composition, therapeutic properties and extraction methods are examples of aspects that could be explored to add value to products and foster public trust. Such improvements would also contribute to increasing the competitiveness of brands in the market, especially in a context in which consumers are increasingly attentive to health and quality information.

The results highlighted that the mineral water market requires a more uniform and standardized approach to product labelling. Implementing more detailed practices, such as the inclusion of quality seals, explanatory graphics and accessible language, could significantly expand the reach and acceptance of products. Brands that adopt these measures will be better positioned to meet the demands of an expanding market and, at the same time, contribute to raising awareness among the population about the importance of safe, quality hydration.

Another relevant point identified was the importance of promoting greater transparency in relation to quality control processes and the origin of water. The presentation of information about the source of collection and the methods used in the physicochemical and microbiological analysis are factors that can strengthen the credibility of the brands' products among consumers.

There is a need for joint actions between companies, regulatory bodies and consumers to ensure the quality and reliability of the mineral water sector. Investing in improvements in labelling, compliance with standards and communication with the public is essential for the consolidation of a more transparent and efficient market, capable of meeting the demands of an increasingly demanding and aware society. By identifying these gaps and suggesting ways to overcome the challenges, this research seeks to contribute to the evolution of the sector and to the promotion of conscious and informed consumption of mineral waters.

References

- [1] Parron, L. M.; Muniz, D. H De F.; Pereira, C. M. Manual De Procedimentos De Amostragem E Análise Físico-Química De Água. Colombo: Embrapa Florestas, 2011. P. 48-49. Available At < https://www.researchgate.net/publication/280839473_Manual_De_Procedimentos_De_Amostragem_E_Analise_Fisicoquimica_De_Agua/Link/55c8d21408aebc967df9043f/Download > Access In 5/08/2024.
- [2] Brasil. Resolução Conama N° 396, De 3 De Abril De 2008. Diário Oficial Da União 7/04/2008. Available At < <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=562> > Access In 10/09/2024.
- [3] Brasil. Agência Nacional De Vigilância Sanitária. Resolução De Diretoria Colegiada – Rdc N° 717, De 1° De Julho De 2022. Diário Oficial Da União: Seção 1, Brasília, Df, 4 Jul. 2022. Available At < https://anvisa.gov.br/legis/legisnet/action/actiondatalegis.php?acao=detalharato&cod_menu=9431&cod_modulo=310&nometitulo=codigos&numeroato=00000717&orgao=Rdc%2fdc%2fanvisa%2fms&seqato=002&tipo=Rdc&valorano=2022 > Access In 18/12/2024.
- [4] Coley, Noel G. The Preparation And Uses Of Artificial Mineral Waters (Ca. 1680–1825). *Ambix*, 31 (1): 32-48, 1984.
- [5] Associação Brasileira Das Indústrias De Refrigerantes E Bebidas Não Alcoólicas (Abir). Available At < <https://abir.org.br/O-Setor/Dados/Aguas-Minerais/> > Access In 28/08/2024.
- [6] World Health Organization. Guidelines For Drinking-Water Quality. 4th Ed. 2017.
- [7] Guedes, Aureliano Da Silva, Guedes Ii, Aureliano Da Silva, Guedes, Catarynna Maciel. Meio Ambiente E Limnologia. 4 Ed. Belém-Pará (Brasil): Editora Dos Autores, 2023.
- [8] Brasil. Ministério Da Saúde. Portaria Gm/Ms N° 888, 4/05/2021. Diário Oficial Da União: Seção 1, Brasília, Df, 7/05/2021. Available At < <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/ms-n-888-de-4-de-maio-de-2021-318461562> > Access In 11/09/2024.
- [9] Brasil. Lei N° 9.433, De 8 De Janeiro De 1997. Available At < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9433.htm > Access In 10/09/2024.
- [10] Brasil. Resolução Conama N° 357, De 17/03/2005. Diário Oficial Da União Em 18/03/2005. Available At < <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459> > Access In 10/09/2024.
- [11] Todd, D. K.; Mays, L. W. Groundwater Hydrology. 3 Ed. John Wiley & Sons, Inc., 2005.
- [12] Brasil. Ministério De Minas E Energia (Mme). Nota Técnica Sei N° 3/2020-Gt Água Mineral/Spm-Anm. Processo N° 48051.002158/2020-05. Brasília: Mme, 2020. Available At < https://www.gov.br/anm/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/tomada-de-subsidios-2/tomada-de-subsidios-07-2020-1/copy_of_notatcnicaprojetoatualizaodaportariadnmpn374_2009eregulamentotcnicoguamineral.pdf > Access In 25/12/2024.

1. INTRODUÇÃO

A água é o recurso líquido mais abundante na Terra, desempenhando um papel essencial na sobrevivência de plantas, animais e microrganismos. Sua importância é inigualável, pois atua como meio de transporte de nutrientes essenciais e como habitat primordial para diversas formas de vida (Parron, Muniz & Pereira, 2011). Entre as diferentes apresentações da água, a mineral destaca-se por suas propriedades específicas derivadas de processos naturais.

A água mineral é definida como aquela naturalmente enriquecida com minerais devido ao contato prolongado com rochas subterrâneas, o que determina sua composição química e confere propriedades terapêuticas e valor nutricional específicos (CONAMA, 2008). Essa característica a diferencia da água adicionada de sais, regulamentada pela legislação brasileira, que exige a adição mínima de 30 mg/L de sais minerais para simular as qualidades das águas minerais naturais (BRASIL, 2022). Coley (1984) ressalta que a distinção entre água mineral natural e água mineral artificial ou mineralizada é fundamental, especialmente para consumidores que buscam os benefícios associados à mineralização natural.

Nos últimos anos, o consumo de água mineral na região metropolitana de Belém refletiu a tendência nacional de crescimento na demanda por águas engarrafadas, atingindo cerca de 62 litros per capita em 2021. Este cenário enfatiza a importância da clareza e precisão nas informações dos rótulos, assegurando a segurança e proteção do consumidor (ABIR, 2021).

O objetivo geral foi avaliar as conformidades dos rótulos das águas minerais potáveis de mesa comercializadas em Ananindeua com as normas regulatórias vigentes, assegurando a transparência das informações e a segurança do consumidor. Os objetivos específicos foram: comparar os rótulos de diferentes produtos de marcas de águas minerais disponíveis no mercado de Ananindeua, identificando eventuais inconsistências ou lacunas nas informações fornecidas aos consumidores; verificar o atendimento aos parâmetros físico-químicos conforme regulamentações do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA e Ministério das Minas e Energia do Brasil; e, contribuir para o aprimoramento das práticas de rotulagem, reforçando a segurança e a transparência das informações no mercado brasileiro.

2. DIRETRIZES PARA PARÂMETROS QUÍMICOS PARA QUALIDADE DA ÁGUA POTÁVEL

A qualidade química da água potável é um fator importante para a saúde pública, e a Organização Mundial da Saúde (OMS) estabelece diretrizes globais para o monitoramento e controle de substâncias químicas na água destinada ao consumo humano, em sua mais recente atualização, publicada em 2017, enfatiza a importância de manter a água livre de contaminantes químicos que possam representar riscos à saúde humana, especialmente em exposições prolongadas. Entre os contaminantes mais preocupantes estão os inorgânicos, como metais tóxicos, compostos nitrogenados, e os orgânicos, como pesticidas e subprodutos de desinfecção.

No âmbito dos contaminantes inorgânicos, o arsênio (As) destaca-se como um dos mais perigosos, devido ao seu potencial carcinógeno. A OMS estabelece o limite máximo de 0,01 mg/L para o As, que é frequentemente encontrado em águas subterrâneas em várias partes do mundo. Estudos indicam que, concentrações acima desse nível estão associadas a um risco aumentado de câncer de pele, pulmão, bexiga e rins, além de outros problemas de saúde, como doenças cardiovasculares (WHO, 2017).

A absorção dos compostos do As pelo organismo humano se dá por meio das vias aérea, gástrica e dérmica. Essa exposição possibilita o desenvolvimento de patologias que acometem o trato gastrointestinal, o tecido tegumentar e o sistema respiratório, entre outros sistemas orgânicos, apresentando risco de óbito (GUEDES, GUEDES II, GUEDES, p.76)

Outro contaminante crítico é o chumbo (Pb), cuja ingestão, mesmo em pequenas quantidades, pode resultar em sérios danos ao sistema nervoso, especialmente em crianças, afetando o desenvolvimento cognitivo. A OMS recomenda que o chumbo na água potável seja limitado a 0,01 mg/L, dada a sua toxicidade cumulativa e os efeitos prejudiciais a longo prazo (WHO, 2017).

A exposição contínua ao Pb, independentemente da via de entrada (gastrointestinal, dérmica e respiratória), representa um risco para a saúde, devido ao seu efeito cumulativo. Quando a concentração de Pb no organismo excede os limites de tolerância, podem ocorrer distúrbios no metabolismo do cálcio, problemas gastrointestinais e danos generalizados aos sistemas nervoso central e periférico. (GUEDES, GUEDES II, GUEDES, p.74)

O mercúrio (Hg) também é controlado, com um limite de 0,001 mg/L, pois a exposição a esse metal pode causar danos neurológicos e renais (Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021).

Conforme Guedes, Guedes II e Guedes, a toxicidade do mercúrio no organismo (CID10: T56.1) pode resultar em diversas patologias, tanto agudas quanto crônicas, principalmente no Sistema Nervoso Central, Trato Respiratório, Trato Urinário, Gastrointestinal, Sistema Hematopoiético, resultando em demência (CID10:F02.8-T56), depressão (CID10:F32), estomatite (CID10:K12-T56.1), insônia (CID10:F51.0), dentre outras.

A presença de flúor (F) na água potável também é levada em consideração, mesmo que seja utilizado para prevenir cáries dentárias, concentrações acima de 1,5 mg/L podem causar fluorose dental e, em casos mais graves, fluorose esquelética, o que resulta em danos aos ossos e articulações em áreas onde o F ocorre naturalmente em níveis elevados, o monitoramento rigoroso é essencial para evitar esses problemas de saúde (WHO, 2017).

Segundo a OMS (2017) entre os contaminantes orgânicos, a atenção volta-se para os pesticidas e subprodutos da desinfecção (SDDs). Os pesticidas, amplamente utilizados na agricultura, podem contaminar os recursos hídricos por meio da lixiviação e escoamento, especialmente em áreas agrícolas. Diante disto, estabelece valores-guia para diferentes pesticidas, como a Atrazina (0,1 µg/L) e o DDT (0,001 mg/L), reconhecendo seus potenciais efeitos carcinógenos e neurotóxicos.

Os subprodutos da desinfecção, como os trihalometanos (THMs), que são formados durante o processo de cloração da água, também são tratados nas diretrizes. Embora a desinfecção seja essencial para eliminar patógenos, a OMS recomenda que a concentração de THMs não exceda 0,1 mg/L, devido à associação com um maior risco de câncer de bexiga (WHO, 2017).

3. PARÂMETROS FISIOQUÍMICOS DE ÁGUAS MINERAIS NAS PRINCIPAIS REGULAMENTAÇÕES DO BRASIL

No Brasil, a regulamentação da água potável de mesa é determinada por diversas normas, como do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) sendo o órgão

responsável, dentre outras coisas, por estabelecer diretrizes específicas para os parâmetros físico-químicos que as empresas de engarrafamento de água mineral devem cumprir. Isso visa assegurar sua potabilidade e proteger a saúde pública. O Ministério de Minas e Energia (MME), embora sua atuação não seja focada na regulamentação direta da qualidade da água, suas atividades também estão relacionadas diretamente os recursos hídricos, especialmente em setores como a geração de energia e a mineração, áreas onde se deve considerar os riscos ambientais associados (MME, 2020).

As resoluções do CONAMA especificam limites para os principais parâmetros físico-químicos da água potável, essenciais para garantir que a água consumida seja segura e atenda aos padrões regulatórios. De acordo com a Resolução CONAMA nº 357/2005, padrões de qualidade dos corpos hídricos devem considerar parâmetros como pH, turbidez, oxigênio dissolvido, temperatura e a presença de compostos químicos. Por exemplo, em águas destinadas ao abastecimento humano, como as de Classes 1 e 2, o pH deve estar entre 6,0 e 9,0, uma faixa que evita riscos à saúde pública e preserva a integridade dos sistemas de distribuição de água (Brasil, 2005).

Outro parâmetro importante é a turbidez, que mede as partículas suspensas na água e deve ser mantida abaixo de 100 NTU (unidade de turbidez nefelométrica) antes do tratamento, pois altos níveis podem comprometer os processos de purificação e indicar a presença de contaminantes (Brasil, 2005). Além disso, o oxigênio dissolvido, deve ser mantido acima de 6 mg/L, sendo crucial para a sustentação de ecossistemas aquáticos e para a prevenção da proliferação de organismos patogênicos (CONAMA, 2005).

A Resolução CONAMA nº 396/2008 regula também a qualidade da captação das águas subterrâneas, estabelecendo limites para o pH entre 6,0 e 9,0, necessários para evitar riscos de corrosão ou incrustação nos sistemas de distribuição (Brasil, 2008). Este regulamento considera a condutividade elétrica, um indicador de íons dissolvidos, cuja presença em excesso pode sinalizar contaminação por substâncias poluentes. Além disso, estabelece o limite para nitratos, que pode indicar contaminação por esgoto doméstico ou fertilizantes agrícolas, não deve exceder 10 mg/L, uma vez que altos níveis podem provocar condições como a síndrome do bebê azul em lactentes (CONAMA, 2008).

A água mineral é definida como aquela que passa por um processo natural de mineralização ao entrar em contato prolongado com formações geológicas, absorvendo minerais das rochas que lhe conferem características particulares (CONAMA, 2008). Segundo

Todd e Mays (2005), essa água possui valor terapêutico e nutricional devido aos elementos naturais presentes. Em contraste, a água adicionada de sais é definida pela legislação brasileira como uma água própria para consumo que recebe uma quantidade mínima de 30 mg/L de sais minerais, visando simular as características de uma água mineral natural (BRASIL, 2022).

A água mineralizada ou artificial, refere-se àquela que passou por adição de sais minerais de forma industrializada, diferenciando-se da água mineral natural, que recebe seus minerais de forma espontânea. Essa diferenciação é crucial para o consumidor que busca os benefícios específicos da água mineral natural (Coley, 1984).

4. METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa exploratória-explicativa, realizada em Ananindeua, de julho a dezembro de 2024, analisando as informações físico-químicas contidas nos rótulos das embalagens de água mineral comercializadas na cidade de Ananindeua no Estado do Pará no Brasil e comparando com as recomendações da legislação vigente no Brasil.

Foram visitados supermercados da cidade de Ananindeua e analisados os rótulos de águas minerais comercializadas em comparação a legislação brasileira a sua conformidade. Ressalta-se que, utilizou-se um código alfanumérico para se referir às empresas, cujos rótulos foram pesquisados.

5. ÁGUAS MINERAIS COMERCIALIZADAS EM ANANINDEUA

ÁGUA MINERAL COMERCIALIZADAS EM ANANINDEUA										
PRODUTO	FONTE	V (mL)	COMPOSIÇÃO QUÍMICA (mg/L)							
			Cl ⁻	Br ⁻	Ca	K	Mg	Na	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻
A1	Ananindeua	500	7,24	0,05	1,125	0,898	0,404	8,891	0,66	16,62
A2	Benevides	500	2,48	0,02	0,140	0,157	0,277	1,281	2,64	0,68
A3	Benevides	350	2,48	0,02	0,140	0,157	0,277	1,281	2,64	0,68
A4	Castanhal	350	17,88	–	4,325	3,085	1,848	26,086	22,20	36,71

A5	Castanhal	350	2,64	–	0,100	–	0,140	1,426	0,39	0,63
A6	Sta. Rita/PB	500	15,36	0,04	0,298	0,825	0,615	10,421	0,96	4,32

Quadro I: composição Química das águas

CARACTERÍSTICAS FÍSIOQUÍMICAS					
PRODUTO	pH a 25 °C	Temp. na fonte (°C)	Condutividade elétrica (µS/cm)	Resíduo de evaporação a 180 °C (mg/L)	Radioatividade na fonte a 20 °C e 760 mm Hg (maches)
A1	4,54	27,8	72,6	41,63	0,20
A2	4,35	26,8	38,3	18,80	0,10
A3	4,34	26,8	43,1	20,18	0,13
A4	3,87	28,6	238,0	124,23	0,50
A5	4,86	26,6	25,2	11,90	0,13
A6	4,95	28,8	76,5	44,45	–

Quadro II: características físicoquímicas das águas comercializadas em Ananindeua

De acordo com a ANVISA, as águas minerais naturais não podem conter concentrações acima dos limites atribuídos na RDC nº 717, de 1º de julho de 2022, que delimita as concentrações ideais de adição de sais para que a água seja destinada ao consumo humano.

Os parâmetros de cloreto (Cl⁻) e brometo (Br⁻) não foram considerados nesta análise porque não há registros de regulamentações na norma RDC nº 717/2022 vigente no Brasil, nesse sentido a análise foi focada apenas nos parâmetros químicos com regulamentação clara.

A1 apresenta um pH de 4,54, abaixo de 6,0 a 9,5, recomendados pela RDC 717 de 2022 da ANVISA, indicando acidez; quanto a composição química, pela mesma recomendação, os valores de cálcio (1,125 mg/L, VMP = 250 mg/L), potássio (0,898 mg/L, VMP = 500 mg/L), magnésio (0,404 mg/L, VMP = 65 mg/L), sódio (8,891 mg/L, VMP = 600 mg/L) e sulfato (0,66 mg/L) que não possui uma VMP determinada. O teor de nitrato é de 16,62 mg/L, não excedendo o VMP de 50 mg/L. A condutividade elétrica (72,6 µS/cm) e resíduo de evaporação (41,63 mg/L) indicam baixa mineralização, enquanto a radioatividade (0,20 maches) está dentro de níveis seguros.

A2 possui um pH de 4,35, abaixo do mínimo recomendado, indicando caráter ácido. Na composição química, os teores de cálcio (0,140 mg/L, VMP = 250 mg/L), potássio (0,157 mg/L, VMP = 500 mg/L), magnésio (0,277 mg/L, VMP = 65 mg/L), sódio (1,281 mg/L, VMP = 600 mg/L), sulfato (2,64 mg/L, VMP = indeterminado) e nitrato (0,68 mg/L, VMP = 50 mg/L) estão todos dentro dos limites estabelecidos. A condutividade elétrica (38,3 μ S/cm) e o resíduo de evaporação (18,80 mg/L) confirmam é uma água de baixa mineralização. A radioatividade da fonte (0,10 maches) está dentro dos níveis seguros.

O produto A3 possui um pH de 4,34, abaixo de 6,0 a 9,5 recomendado pela RDC 717 de 2022, indicando acidez. Os parâmetros físicoquímicos apresentado no rotulo dessa água mineral, apresentam os seguintes valores: cálcio (0,140 mg/L, VMP = 250 mg/L), potássio (0,157 mg/L, VMP = 500 mg/L), magnésio (0,277 mg/L, VMP = 65 mg/L), sódio (1,281 mg/L, VMP = 600 mg/L), sulfato (2,64 mg/L, VMP = indeterminado) e nitrato (0,68 mg/L, VMP = 50 mg/L). A condutividade elétrica (43,1 μ S/cm) e o resíduo de evaporação (20,18 mg/L) caracterizam água de baixa mineralização. A radioatividade na fonte (0,13 maches) está em níveis seguros.

A4 apresenta pH de 3,87, o mais baixo entre os produtos, fora do índice de 6,0 a 9,5 estabelecido pela RDC 717 de 2022 da ANVISA. Na composição química, cálcio (4,325 mg/L, VMP = 250 mg/L), potássio (3,085 mg/L, VMP = 500 mg/L), magnésio (1,848 mg/L, VMP = 65 mg/L), sódio (26,086 mg/L, VMP = 600 mg/L) e sulfato (22,20 mg/L, VMP = indeterminado) estão todos dentro dos limites. Contudo, o teor de nitrato (36,71 mg/L) é o que mais se aproxima do VMP de 50 mg/L. A condutividade elétrica (238,0 μ S/cm) e o resíduo de evaporação (124,23 mg/L) indicam mineralização média. A radioatividade (0,50 maches) permanece segura, contudo, é a mais alta entre os produtos analisados.

A5 tem pH de 4,86, também abaixo do mínimo recomendado de 6,0 a 9,5. Na composição química, os valores de cálcio (0,100 mg/L, VMP = 250 mg/L), magnésio (0,140 mg/L, VMP = 65 mg/L), sódio (1,426 mg/L, VMP = 600 mg/L), sulfato (0,39 mg/L, VMP = indeterminado) e nitrato (0,63 mg/L, VMP = 50 mg/L) estão abaixo dos limites máximos permitidos. A condutividade elétrica (25,2 μ S/cm) e o resíduo de evaporação (11,90 mg/L) indicam uma água de baixa mineralização. A radioatividade na fonte (0,13 maches) está dentro dos padrões seguros.

O produto A6 apresenta o pH mais alto, 4,95, porém, ainda abaixo de 6,0 a 9,5, indicando leve acidez. Na composição química, cálcio (0,298 mg/L, VMP = 250 mg/L), potássio (0,825 mg/L, VMP = 500 mg/L), magnésio (0,615 mg/L, VMP = 65 mg/L), sódio (10,421 mg/L, VMP = 600 mg/L), sulfato (0,96 mg/L, VMP = indeterminado) e nitrato (4,32 mg/L, VMP = 50 mg/L) estão todos dentro dos limites permitidos. A condutividade elétrica (76,5 $\mu\text{S}/\text{cm}$) e o resíduo de evaporação (44,45 mg/L) indicam baixa mineralização. Não constam dados sobre radioatividade no rótulo.

6 CONCLUSÃO

Constatou-se que, embora todos os produtos atendam parcialmente aos requisitos estabelecidos pelas legislações nacionais, há um espaço significativo para melhorias, especialmente no que diz respeito à clareza, acessibilidade e detalhamento das informações apresentadas nos rótulos.

A rotulagem, enquanto elemento essencial para informar e educar os consumidores, ainda apresenta inconsistências que dificultam a compreensão dos benefícios e das características específicas de cada produto comercializado. Detalhes sobre a composição mineral, as propriedades terapêuticas e os métodos de extração são exemplos de aspectos que poderiam ser explorados para agregar valor aos produtos e fomentar a confiança do público. Tais melhorias também contribuíram para aumentar a competitividade das marcas no mercado, especialmente em um contexto em que os consumidores estão cada vez mais atentos às informações de saúde e qualidade.

Os resultados destacam que o mercado de águas minerais necessita de uma abordagem mais uniforme e padronizada quanto à rotulagem. A implementação de práticas mais detalhadas, como a inclusão de selos de qualidade, gráficos explicativos e linguagem acessível, poderia ampliar significativamente o alcance e a aceitação dos produtos. As marcas que adotarem essas medidas estarão mais bem posicionadas para atender às exigências de um mercado em expansão e, ao mesmo tempo, contribuir para a conscientização da população sobre a importância de uma hidratação segura e de qualidade.

Outro ponto relevante identificado foi a importância de promover uma maior transparência em relação aos processos de controle de qualidade e à origem das águas. A apresentação de informações sobre a fonte de captação e os métodos utilizados na análise físico-química e microbiológica são fatores que podem fortalecer a credibilidade das marcas junto aos consumidores.

Observa-se a necessidade de ações conjuntas entre empresas, órgãos reguladores e consumidores para assegurar a qualidade e a confiabilidade do setor de águas minerais. Investir em melhorias na rotulagem, no cumprimento de normas e na comunicação com o público é essencial para a consolidação de um mercado mais transparente e eficiente, capaz de atender às demandas de uma sociedade cada vez mais exigente e consciente. Este estudo, ao identificar essas lacunas e sugerir caminhos para a superação dos desafios, busca contribuir para a evolução do setor e para a promoção do consumo consciente e informado de águas minerais.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE REFRIGERANTES E BEBIDAS NÃO ALCOÓLICAS (ABIR). Disponível em: <https://abir.org.br/o-setor/dados/aguas-minerais/>. Acesso em: 28 ago. 2024.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução de Diretoria Colegiada–RDC nº 717, de 1º de julho de 2022. Dispõe sobre os limites máximos de substâncias na água mineral natural e na água natural. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 4 jul. 2022. Disponível em: <https://anvisa.gov.br/legis/comunicacao/resolucao-de-diretoria-colegiada-717-2022>. Acesso em: 18 dez. 2024.

BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19433.htm. Acesso em: 10 set. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 7 maio de 2021. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/ms-n-888-de-4-de-maio-de-2021-318461562>. Acesso em: 11 set. 2024.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais para seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Publicada no *DOU* em 18 de março de 2005. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>. Acesso em: 10 set. 2024.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008. Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências. Publicada no *DOU* em 7 de abril de 2008. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=562>. Acesso em: 10 set. 2024.

COLEY, Noel G. The preparation and uses of artificial mineral waters (ca. 1680–1825). *Ambix*, v. 31, n. 1, p. 32-48, 1984.

GUEDES, Aureliano da Silva, GUEDES II, Aureliano da Silva, GUEDES, Catarynna Maciel. Meio ambiente e limnologia. 4 ed. Belém-Pará (Brasil): Editora dos autores, 2023.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (MME). Nota técnica SEI nº 3/2020-GT Água Mineral/SPM-ANM. Processo nº 48051.002158/2020-05. Interessado: Agência Nacional de Mineração, Superintendência de Regulação e Governança Regulatória. Brasília: MME, 2020. Disponível em: https://www.gov.br/anm/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/tomada-de-subsidios-2/tomada-de-subsidios-07-2020-1/copy_of_NotaTcnicaProjetoAtualizaodaPortariaDNPMn374_2009eRegulamentoTcnicoGuaMineral.pdf. Acesso em : 25 dez. 2024.

PARRON, L. M.; MUNIZ, D. H de F.; PEREIRA, C. M. *Manual de procedimentos de amostragem e análise físico-química de água*. Colombo: Embrapa Florestas, 2011. p. 48-49. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/280839473_Manual_de_procedimentos_de_amostragem_e_analise_fisicoquimica_de_agua/link/55c8d21408aebc967df9043f/download. Acesso em: 5 ago. 2024.

TODD, D. K.; MAYS, L. W. *Groundwater Hydrology*. 3 ed. John Wiley & Sons, Inc., 2005.

World Health Organization. *Guidelines for Drinking-water Quality*. 4th ed. 201

ANEXOS

Termo de Concordância dos Autores



Universidade Federal do Pará
Campus Universitário de Ananindeua
Faculdade de Química

Termo de ciência livre e esclarecido dos discentes-autores para a utilização de texto científico publicado como crédito de TC

Pelo presente TERMO, eu:

Autor 1: FRANCISCO NERES GUIMARAES MANDU

Autor 2: JULIANA DA SILVA SOUZA

Autor 3: AURELIANO DA SILVA GUEDES


Autor 4: AURELIANO DA SILVA GUEDES II

Manifesto ciência do uso do trabalho científico intitulado: **ANÁLISE DOS RÓTULOS DAS ÁGUAS MINERAIS POTÁVEIS DE MESA COMRCIALIZADAS EM ANANINDEUA NO ESTADO DO PARÁ (ANALYSIS OF LABELS OF DRINKING TABLE MINERAL WATERS SOLD IN ANANINDEUA IN THE STATE OF PARÁ (BRAZIL))**.


aprovado/apresentado no(a) *OSR Journal of Applied Chemistry*,

para a obtenção de crédito de TC do(a) discente: **FRANCISCO NERES GUIMARAES MANDU**, matrícula na UFPA, sendo feita com base na INSTRUÇÃO NORMATIVA N. 05 DE 21 DE DEZEMBRO DE 2023 (UFPA/PROEG), para a normatização e realização das atividades do Trabalho de Curso – TC. Ademais, manifesto ciência de que não utilizarei o presente texto para a obtenção de tal crédito, nem tenho embargo para o uso dele para o(a) discente supracitado(a), fico ciente deste Termo e assino em concordância com a utilização sem ônus para a UFPA.


Ananindeua-PA, 01 de FEVEREIRO de 2025

Documento assinado digitalmente
 FRANCISCO NERES GUIMARAES MANDU
Data: 31/01/2025 17:31:35-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Assinatura do autor 1:

Documento assinado digitalmente
 JULIANA DA SILVA SOUZA
Data: 31/01/2025 17:19:07-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Assinatura do autor 2:

Documento assinado digitalmente
 AURELIANO DA SILVA GUEDES
Data: 31/01/2025 18:52:56-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Assinatura do autor 3:

Assinatura do autor 4:



Certificate

Office Code :	M1867	Date :	2025-01-30
MIC No. :	2854	Status :	Published

Article Details

This is to certify that following paper has been published in IOSR Journals.

Article Title	:	Analysis of Labels of Drinking Table Mineral Waters Sold in Ananindeua in the State of Para Brazil 2024.
Author's Name	:	Aureliano Da Silva Guedes, Aureliano Da Silva Guedes II , Francisco Neres Guimaraes Mandu , Juliana Da Silva Souza
Journal Name	:	IOSR Journal of Applied Chemistry
ISSN	:	2278-5736
Publisher Name	:	International Organization of Scientific Research
Journal Url	:	www.iosrjournals.org
Publishing Model	:	Open Access Publishing
Review Type	:	Blind Peer Review Process
Journal Type	:	Indexed Refereed Journal
Volume No.	:	18
Issue No.	:	01
Article DOI	:	10.9790/5736-1801014044



Signature
Editorial Manager
IOSR Journals
support@iosrmail.org