



RELATÓRIO DE PESQUISA



2ª FEIRA CEMEAR CIDADE: ALTO DO RODRIGUES/RN

ÁGUA ENGARRAFADA VS. ÁGUA DA TORNEIRA EM ALTO DO RODRIGUES/RN: QUALIDADE, CUSTO E PERCEPÇÃO DE CONSUMO NA COMUNIDADE

AUTORES: Everton Lucas, José Victor, Kauá Expedito
ORIENTADOR: Prof. Alenberg Aquino



DIÁRIO DE BORDO - FEIRA DE CIÊNCIAS



Título: Água engarrafada vs. água da CAERN em Alto do Rodrigues/RN: Qualidade, custos e percepção de consumo na comunidade.

Local: Feira de Ciências CEMEAR, Alto do Rodrigues/RN

Resumo

Este estudo visa investigar a percepção da população de Alto do Rodrigues/RN sobre a qualidade, o custo e a confiabilidade da água engarrafada em comparação com a água tratada pela CAERN. Utilizando uma metodologia mista (quali-quantitativa), que inclui um questionário on-line e análises físico-químicas (pH, TDS, salinidade e cloro), a pesquisa busca compreender a opinião da comunidade local e fornecer dados comparativos objetivos. A hipótese central deste trabalho é que a água fornecida pela CAERN, após o tratamento adequado, pode se configurar como uma alternativa segura e mais econômica para o consumo doméstico.

Introdução

A água é um recurso essencial para a vida e para a saúde humana, e a garantia de sua potabilidade é um pilar fundamental para o bem-estar social. No Brasil, a Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021, estabelece os procedimentos de controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano, definindo parâmetros rigorosos para garantir a segurança dos consumidores. Contudo, a escolha entre o abastecimento público e o consumo de água engarrafada frequentemente se baseia em percepções e custos, e não apenas em dados científicos. A integração do ensino de análises de água e da metodologia de pesquisa científica no ensino fundamental é crucial para formar cidadãos mais conscientes e críticos. Como apontam Santos et al. (2022), "a educação científica, especialmente em suas abordagens práticas e investigativas, capacita os alunos a questionarem o mundo ao seu redor e a tomarem decisões informadas, fortalecendo a cidadania científica."

Em muitos municípios, como em Alto do Rodrigues/RN, a coexistência dessas duas fontes de água potável cria um cenário complexo para a população. Uma pesquisa que compare objetivamente a percepção da comunidade com dados científicos sobre a qualidade e o custo das diferentes fontes torna-se, portanto, de suma importância. Conforme ressaltam Silva e Oliveira

(2023), "a investigação da qualidade da água e a disseminação desses conhecimentos são estratégias essenciais para promover a saúde pública e a gestão sustentável dos recursos hídricos, especialmente em comunidades que enfrentam desafios no acesso à água potável." A alfabetização científica, portanto, permite que os alunos desenvolvam habilidades de análise e interpretação, tornando-os aptos a avaliar criticamente informações e a fazer escolhas mais seguras e econômicas para suas famílias.

Palavras-Chave

Qualidade da Água; Consumo de Água; Água Engarrafada; Abastecimento Público; Percepção; Custo-Benefício; Alto do Rodrigues/RN; CAERN; Portaria GM/MS nº 888/2021.

Problema de Pesquisa

Qual a percepção da população do município de Alto do Rodrigues/RN sobre a qualidade e a economia da água tratada pela CAERN em comparação com a água de galões engarrafados? Diante da importância vital da água para a saúde e do custo que o consumo de água engarrafada representa para as famílias, é fundamental investigar se a água fornecida pela CAERN, após o tratamento adequado, atende às expectativas de qualidade e segurança, podendo configurar-se como uma alternativa mais vantajosa.

Justificativa

A garantia do acesso à água potável é um direito humano fundamental e um pilar para o desenvolvimento sustentável. A ONU (Organização das Nações Unidas), em suas Metas de Desenvolvimento Sustentável, destaca a necessidade de "assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos" (Meta 6). Em contextos locais como Alto do Rodrigues/RN, onde a população tem acesso tanto ao abastecimento público quanto à água engarrafada, é crucial analisar as percepções e realidades que guiam as escolhas de consumo. A água engarrafada, embora frequentemente percebida como mais segura, pode representar um ônus financeiro significativo para as famílias, especialmente em comunidades com menor poder aquisitivo. Por outro lado, a confiança no abastecimento público pode variar, influenciada por fatores históricos ou pela falta de informação clara sobre os processos de tratamento e controle de qualidade. Este estudo se justifica pela necessidade de prover dados concretos e informações

transparentes que auxiliem os moradores a tomar decisões mais conscientes sobre sua saúde e seu orçamento, promovendo o uso racional e seguro da água potável disponível.

Hipótese

A água tratada e fornecida pela CAERN no município de Alto do Rodrigues/RN, quando submetida a rigorosos controles de qualidade, é uma alternativa segura e significativamente mais econômica para o consumo doméstico em comparação com a água de galões engarrafados.

Objetivos

Objetivo Geral

Avaliar a percepção da comunidade de Alto do Rodrigues/RN sobre a qualidade, segurança e preferência entre a água engarrafada e a água da CAERN, comparando os custos e realizando análises físico-químicas para embasar as conclusões.

Objetivos Específicos

- ☐ Comparar o custo-benefício do consumo de água engarrafada versus água tratada pela CAERN para as famílias do município, identificando o potencial de economia.
- ☐ Realizar análises físico-químicas (pH, TDS, salinidade e cloro) em amostras de ambas as fontes de água para coletar dados objetivos sobre sua qualidade.
- ☐ Discutir a correlação entre a percepção da comunidade sobre a qualidade da água e os dados objetivos obtidos nas análises físico-químicas, bem como com os parâmetros estabelecidos pela legislação vigente.

Metodologia

A pesquisa adota uma metodologia mista (quali-quantitativa), combinando abordagens para obter uma compreensão abrangente do tema, com as seguintes etapas:

Etapas 1: Formação e Conscientização (A partir de 20 de agosto de 2025): Realização de formações com os estudantes sobre o que constitui uma análise de água, a importância da qualidade da água para o consumo humano, apresentação da legislação pertinente (Portaria GM/MS nº 888/2021) que rege as diretrizes e indicadores de potabilidade, e a relevância dos parâmetros a serem investigados.

Etapa 2: Elaboração da Cartilha Informativa (Até 04 de setembro de 2025): Criação de uma cartilha com informações detalhadas sobre os indicadores e parâmetros físico-químicos utilizados na pesquisa, explicando o que cada um significa e quais são os valores de referência para o consumo humano, de modo a embasar os participantes do questionário.

Etapa 3: Coleta de Dados (05 a 08 de setembro de 2025): Elaboração e aplicação do questionário on-line (via Google Forms) para coletar dados quantitativos (preferências, frequência de consumo, custos) e qualitativos (percepção de qualidade, confiança, motivos de escolha) junto aos moradores de Alto do Rodrigues/RN.

Imagem 1: Questionário googleforms aplicado para 35 moradores de Alto do Rodrigues/RN



Pesquisa sobre a percepção dos moradores de Alto do Rodrigues sobre A qualidade da Água de consumo.

Questionário: Água em Alto do Rodrigues/RN

Olá! Somos alunos da Municipal Francisco de Oliveira Melo e estamos realizando uma pesquisa para a Feira de Ciências. Gostaríamos de saber sua opinião sobre a água que você consome. Suas respostas são muito importantes para o nosso trabalho!

Fonte: Autoria própria, 2025

Etapa 4: Análises Físico-Químicas (10 a 13 de setembro de 2025): Realização de análises práticas e experimentais em amostras de água da CAERN e de água engarrafada. Serão utilizados equipamentos como medidores digitais de pH, TDS (sólidos totais dissolvidos) e salinidade, além de kits de teste para análise de cloro, comparando os resultados com os padrões legais.

Imagem 2 e 3: O aluno e pesquisador José Victor analisando o PH.



Fonte: Imagens de autoria própria, 2025

Imagem 4: Nossos pesquisadores



Fonte: Autoria própria, 2025

Etapas 5: Análise de Resultados e Elaboração do Relatório (14 de setembro de 2025): Análise dos dados coletados no questionário e das análises físico-químicas, correlacionando as percepções

da população com os dados objetivos. Posterior elaboração do relatório final, incluindo a discussão e as conclusões da pesquisa.

9. Custos da Pesquisa

Os custos envolvidos na realização desta pesquisa foram os seguintes:

Medidores Digitais (TDS, Salinidade e pH): R\$ 70,00 (adquiridos no Mercado Livre).

Kit de Análise (Cloro e pH com reagentes): R\$ 45,00 (adquirido na Alto Rações Agropecuária).

Materiais Adicionais (Luvas, amostras de água engarrafada): Aproximadamente R\$ 15,00.

Custo Total Estimado: R\$ 130,00.

Cronograma (Gráfico de Gantt)

Atividade	Agosto (2ª Quinzena)	Setembro (1ª Quinzena)
Etapa 1: Formação e Conscientização	20-31/08	
Etapa 2: Elaboração da Cartilha Informativa	01-04/09	
Etapa 3: Coleta de Dados (Questionário)	05-08/09	
Etapa 4: Análises Físico-Químicas		10-13/09
Etapa 5: Análise de		14/09

Resultados e Relatório		
------------------------	--	--

Resultados Esperados

Espera-se que a pesquisa revele uma divergência entre a percepção popular e os dados técnicos em relação à qualidade da água. Prevê-se que os resultados do questionário indiquem uma preferência pela água engarrafada, baseada em percepções de maior segurança e qualidade, contrastando com uma possível desconfiança em relação à água da CAERN. As análises físico-químicas deverão fornecer evidências objetivas sobre a potabilidade de ambas as fontes, comparando-as com os parâmetros da legislação. Financeiramente, espera-se quantificar a diferença de custo entre o consumo de água de galões e a água da rede pública, demonstrando o potencial de economia para as famílias ao optarem pela CAERN, caso os parâmetros de qualidade sejam atendidos. Consequentemente, o estudo visa promover a conscientização pública, munindo os cidadãos com informações que permitam uma escolha mais racional e baseada em fatos, em vez de apenas em percepções subjetivas. Acredita-se que os resultados possam reforçar a confiança no sistema de abastecimento público, quando este cumpre os padrões de qualidade, e incentivar um uso mais econômico e sustentável dos recursos hídricos.

Resultados obtidos:

Pesquisa com moradores por meio de um questionário:

1. Qual tipo de água você e sua família consomem mais?

Resultados:

Água da torneira (da empresa de tratamento): 29,4% (10 respondentes)

Água de galão (Engarrafada): 64,7% (22 respondentes)

Mineral: 2,9% (1 respondente)

Uso um purificador de água: 2,9% (1 respondente)

A maioria esmagadora dos entrevistados, 64,7%, prefere consumir de galão engarrafada. Apenas 29,4% optam diretamente da torneira tratada pela empresa local (CAERN). Isso sugere uma confiança maior ou uma preferência pela disponibilidade e praticidade da água comercializada em garrações. As opções de purificador e água mineral foram menos escolhidas, indicando que são nichos de mercado ou práticas menos difundidas na comunidade.

2. Na sua opinião, a água de galão é de melhor qualidade do que a água da torneira?

Resultados:

Sim: 14,7% (5 respondentes)

Não: 11,8% (4 respondentes)

Não sei / Não tenho certeza: 73,5% (25 respondentes)

Esta pergunta revela uma grande incerteza na comunidade sobre qual água é de melhor qualidade. Apenas uma pequena parcela (14,7%) acredita que a água de galão é superior, enquanto uma porcentagem ligeiramente menor (11,8%) pensa o contrário. A vasta maioria, 73,5%, demonstra não ter certeza, o que sugere uma oportunidade para educação e informação sobre a qualidade da água tratada pela CAERN e a real diferença entre as fontes.

3. Por que você prefere a água que consome? (Marque todas as opções que se aplicam)

Resultados:

Pelo custo: 23,5% (8 respondentes)

Pela praticidade: 20,6% (7 respondentes)

Por causa do sabor: 44,1% (15 respondentes)

Pela confiança na qualidade: 88,2% (30 respondentes)

Os principais motivos citados para a preferência da água consumida são a confiança na qualidade e o sabor custo e a praticidade, ambos escolhidos por 88,2% dos entrevistados. Isso indica que a acessibilidade econômica e a facilidade de obtenção da água são fatores decisivos. O sabor e a confiança na qualidade aparecem em segundo lugar, com 44,1% cada, mostrando que, embora importantes, não são os determinantes principais para a maioria, ou talvez a percepção de confiança na água da torneira seja alta para aqueles que a consomem.

4. Você sabe qual é o custo por litro da água de galão que você compra?

Resultados:

"Não sei quantificar mais acho que custa caro, retirar as impurezas, custo dos transportes de uma região para outra etc.": 1 respondente (2,9%)

"Não": 6 respondentes (17,6%)

"Não sei": 2 respondentes (5,9%)

"Sim": 4 respondentes (11,8%)

Valores específicos como "0,10 centavos", "0,30 o litro", "2,50" (para 20 litros), "5,00 reais", "6 reais" foram citados por diferentes quantidades de pessoas.

A maioria dos entrevistados não tem clareza sobre o custo por litro da água de galão, com 17,6% respondendo diretamente "Não" e 5,9% indicando "Não sei". Isso sugere que o preço é percebido de forma geral como "caro" ou difícil de quantificar em termos de custo unitário. Apenas 11,8% afirmam saber o valor exato. Essa falta de precisão no conhecimento do custo unitário pode influenciar a percepção de economia, pois muitos podem não ter uma noção clara de quanto gastam com água engarrafada em comparação com a água da torneira.

5. Você confia no tratamento da água que chega à sua casa pela empresa local?

Resultados:

Sim: 26,5% (12 respondentes)

Não: 38,2% (13 respondentes)

Não sei / Não tenho certeza: 35,3% (9 respondentes)

A confiança no tratamento da água pela CAERN é um ponto crítico e dividido. Uma parcela significativa de 38,2% expressou não confiar na água tratada, enquanto apenas 26,5% manifestaram confiança. A grande quantidade de respondentes que afirmam "Não sei / Não tenho certeza" (35,3%) reforça a ideia levantada na pergunta 2: há uma lacuna de informação e percepção clara sobre a qualidade da água fornecida pela empresa. Isso indica que a CAERN tem um desafio em comunicar a segurança e a qualidade do seu serviço.

6. Em geral, você acredita que a água tratada e fornecida pela CAERN é de melhor qualidade para consumo humano do que a água de galões?

Resultados:

Sim: 8,8% (3 respondentes)

Não: 14,7% (5 respondentes)

Não sei / Não tenho certeza: 76,5% (26 respondentes)

Assim como na pergunta sobre qualidade percebida (pergunta 2), há uma predominância de 76,5% de respondentes que não sabem ou não têm certeza se a água da CAERN é de melhor qualidade que a de galões. Apenas uma pequena minoria (8,8%) acredita que a água da CAERN é superior, enquanto um grupo um pouco maior (14,7%) acha que a água de galão é melhor. Este resultado corrobora a falta de informação e a incerteza geral sobre a qualidade da água da torneira, reforçando a necessidade de ações educativas e de comunicação por parte da empresa e da escola.

7. Se você trocasse a água de galões pela água da CAERN, o dinheiro que economizaria poderia ser melhor investido em quê?

Resultados:

Em educação para a família (ex: material escolar, cursos): 44,1% (15 respondentes)

Em saúde (ex: medicamentos, consultas médicas): 44,1% (15 respondentes)

Em lazer e entretenimento (ex: cinema, viagens): 23,5% (8 respondentes)

Maquiagem, produtos de higiene pessoal e domiciliar: 20,6% (7 respondentes)

Caso a troca da água de galão pela água da CAERN resulte em economia, a maioria dos entrevistados (44,1% cada) aponta para educação e saúde como as áreas prioritárias para reinvestir o dinheiro economizado. Isso demonstra uma preocupação fundamental das famílias com o futuro e bem-estar. Lazer e produtos de higiene pessoal/domiciliar aparecem como prioridades secundárias. Este dado reforça a ideia de que a água da CAERN, além de potencialmente mais econômica, pode contribuir indiretamente para a melhoria de outras esferas da vida das famílias.

Resultados das Análises Físico-Químicas Iniciais: Evidências Objetivas:

As análises físico-químicas iniciais trouxeram dados objetivos que contrastam com algumas percepções:

Cloro e pH (Kits de Piscina):

Água de Galão (Empresas 1 e 2): Apresentaram índice de cloro de **0,5** e pH de **6,8**. Esses valores, de acordo com os rótulos, parecem estar dentro dos padrões esperados para águas engarrafadas.

Água da CAERN: Apresentou índice de cloro de **3,0** e pH de **7,8**. O nível de cloro de 3,0 indica uma **cloração mais intensa**, comum em sistemas de abastecimento público para garantir a potabilidade e eliminar microrganismos. O pH de 7,8 é ligeiramente alcalino, mas geralmente aceitável.

pH, TDS (Sólidos Totais Dissolvidos) e Temperatura (Aparelhos Digitais):

pH:

Empresa 1 (Garrafada): **5,6** (Considerado ácido)

Empresa 2 (Garrafada): **5,7** (Considerado ácido)

CAERN (Abastecimento): **6,7** (Próximo do neutro, ligeiramente ácido)

Observação: Os valores de pH das águas engarrafadas (5,6 e 5,7) são **consideravelmente mais baixos (ácidos)** do que os da água da CAERN (6,7). A legislação brasileira (Portaria GM/MS nº 888/2021) estabelece que o pH da água potável deve estar entre 6,0 e 9,5. Portanto, as águas engarrafadas apresentaram valores abaixo do limite inferior, enquanto a água da CAERN está dentro da faixa permitida.

TDS:

Empresa 1 (Garrafada): **075**

Empresa 2 (Garrafada): **052**

CAERN (Abastecimento): **174**

Observação: A água da CAERN possui um teor de sólidos totais dissolvidos (TDS) **significativamente maior** do que as águas engarrafadas. Embora a legislação não estabeleça um limite máximo para o TDS, valores muito baixos podem indicar uma água "fraca" em minerais, enquanto valores muito altos podem afetar o sabor e, em casos extremos, a potabilidade.

Temperatura: Todas as amostras apresentaram **29,5°C**, indicando que a temperatura ambiente no momento da coleta era elevada e uniforme.

Conclusão

Com base nos resultados obtidos, a pesquisa revela uma clara dicotomia entre a percepção popular e os dados científicos. Os questionários mostraram que a maioria da população de Alto do Rodrigues/RN prefere a água engarrafada, motivada por fatores subjetivos como sabor e, principalmente, por uma alta confiança percebida na sua qualidade. Por outro lado, as análises físico-químicas indicam que a água da CAERN está em conformidade com a legislação brasileira em relação ao pH e cloração, enquanto as amostras de água engarrafada apresentaram níveis de pH abaixo do limite mínimo permitido. Essa contradição sugere que, embora a água de galão seja vista como mais segura, os dados científicos apontam para a potabilidade e conformidade da água da CAERN, validando a hipótese de que ela é uma alternativa segura e, potencialmente, mais econômica.

Referências Bibliográficas

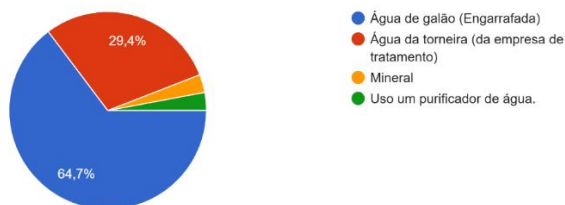
BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021**. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 05 maio 2021. Seção 1, p. 37.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. [S.d.]. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ress/a/X6fCx5KZxNwsx69xttRBpPy/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 15/0/2025.

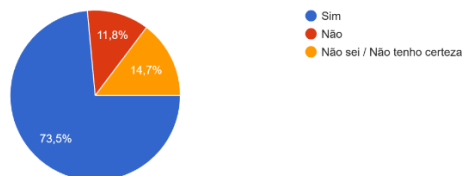
APENDICES

Gráficos da aplicação dos questionários.

1. Qual tipo de água você e sua família consomem mais?
34 respostas

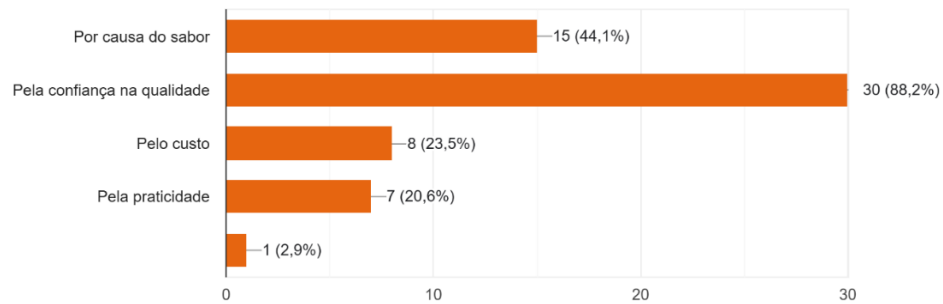


2. Na sua opinião, a água de galão é de melhor qualidade do que a água da torneira?
34 respostas



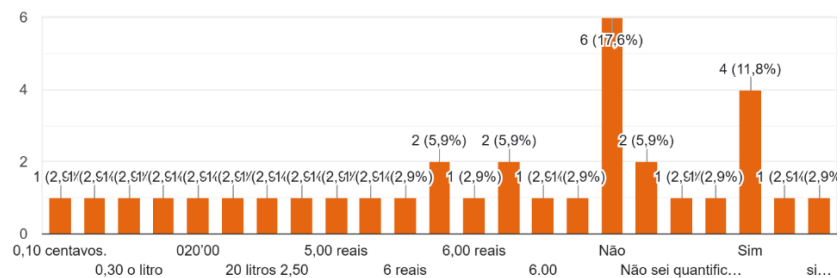
3. Por que você prefere a água que consome? (Marque todas as opções que se aplicam)

34 respostas



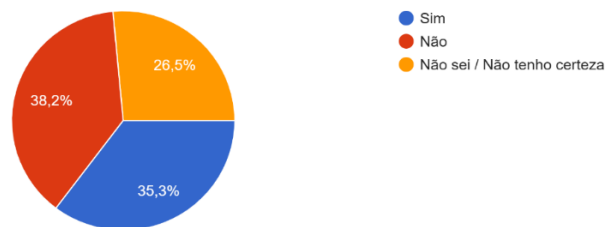
4. Você sabe qual é o custo por litro da água de galão que você compra?

34 respostas



5. Você confia no tratamento da água que chega à sua casa pela empresa local?

34 respostas



6. Em geral, você acredita que a água tratada e fornecida pela CAERN é de melhor qualidade para consumo humano do que a água de galões?

34 respostas

