

TEMPERATURA DE AGRADABILIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO QUANTO A INGESTÃO

Eduarda Lima Queiroz¹, André Duarte Lucena², Solange Aparecida Goularte Dombroski³

¹Graduanda do Curso Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia, Universidade Federal Rural do Semi-Árido. E-mail: dudalima101523@gmail.com. Autor e Apresentador.

²Docente do Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal Rural do Semi-Árido. E-mail: andreducena@ufersa.edu.br. Orientador.

³Docente do Curso Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia, Universidade Federal Rural do Semi-Árido. E-mail: solangedombroski@ufersa.edu.br. Coorientadora.

Resumo: A água é primordial para a vida humana, partindo disso existe a necessidade de garantir que quando consumida por esses usuários tenha qualidade para que não cause nenhum malefício à saúde e bem-estar do consumidor. Porém quando se trata de temperatura, a portaria relacionada ao padrão de potabilidade no Brasil não estabelece valores permitidos. Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo identificar uma faixa de temperatura de agradabilidade da água para consumo humano, quanto à ingestão. Foi utilizado o método Delphi, a partir do qual, foi formado um painel de especialistas para que eles chegassem a um consenso de qual seria a temperatura mais agradável, quanto a ingestão. Após duas rodadas do formulário para que os especialistas assinassem as respostas que achavam ideal segundo seus conhecimentos no assunto, chegou-se ao consenso que a temperatura de agradabilidade da água para consumo humano, referente a ingestão está na faixa de 5°C a 20°C.

Palavras-chave: Método Delphi; Padrão de potabilidade; Temperatura; Agradabilidade; Painel de especialistas.

1. INTRODUÇÃO

A água é um dos recursos mais importantes para a manutenção da vida humana, sendo, portanto, essencial no âmbito da saúde e do bem-estar de animais e humanos. Por esse motivo, é de suma importância que a água para consumo humano possua qualidade adequada e para isso deve estar dentro do padrão de potabilidade. Entende-se como água para consumo humano, toda água potável destinada à ingestão, preparação de alimentos e à higiene pessoal, independentemente da sua origem. Já o padrão de potabilidade se refere a um conjunto de valores permitidos para os parâmetros da qualidade da água para consumo humano (Anexo XX de Brasil, 2017, alterado por Brasil, 2021ab).

Para avaliar a qualidade da água para consumo humano, diferentes parâmetros são utilizados (bacteriológicos, substâncias químicas orgânicas e inorgânicas, agrotóxicos, subprodutos da desinfecção, cianotoxinas e parâmetros que compõem o padrão organoléptico, conforme Brasil, 2017, 2021ab). Apesar de não haver recomendação de avaliação da temperatura pela portaria, tal característica está diretamente associada à agradabilidade, influenciando o sabor.

No âmbito da qualidade, o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5 (Brasil, 2017, alterado por Brasil, 2021ab), apresenta os procedimentos de controle e de vigilância da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Segundo esta Portaria, toda água destinada ao consumo humano deve ser objeto de controle e vigilância da qualidade da água. Por outro lado, quando se trata de temperatura, a referida Portaria não estabelece valores permitidos.

Existem na literatura alguns trabalhos que abordam a questão da água potável e sua qualidade. Silva (2019), estudou a potabilidade da água propondo um método de modo a divulgar os resultados de qualidade da água em uma Universidade Federal. A partir da coleta de amostras de água para consumo humano na instituição foram realizadas as análises dessas amostras e feita a comparação com os parâmetros fornecidos pela legislação. Com relação a parâmetros físico-químicos, na turbidez, a autora observou compatibilidade com a legislação em todos os pontos de amostragem, entretanto, quanto ao cloro residual livre essa compatibilidade não foi observada em alguns pontos amostrados. As análises microbiológicas indicaram a necessidade de limpeza de reservatórios em duas edificações, como medida corretiva. Com relação ao modelo de divulgação, a autora apresentou uma proposta com utilização de QR Code, que mostrou uma ferramenta apta para a divulgação dos resultados, facilitando o acesso dos usuários aos resultados alcançados na pesquisa. O trabalho de Silva (2019) resultou em informações bastante importantes sobre a qualidade da água distribuída na universidade estudada. Mostrando, a partir de análises, que nem todas os pontos de amostragem estão de acordo com os parâmetros exigido pela legislação que visa garantir água potável para consumo humano.

O trabalho citado fez parte de um projeto maior, iniciado em 2019 (Dombroski et al., 2019), cujo objetivo geral consiste em “pesquisar a qualidade da água para consumo humano da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, campus Mossoró”. Porém, como apresentado na Figura 1, o quesito referente a temperatura não possui uma faixa de referência, uma vez que a portaria citada anteriormente não estabelece valores permitidos. Surgindo assim, a necessidade de se pesquisar na literatura sobre a temperatura de agradabilidade da água para consumo humano, para que fosse possível utilizar um valor de comparação ao serem feitas análises sobre essa temática. Todavia essa informação não foi localizada de forma clara e objetiva, apenas existindo algumas faixas de temperatura soltas, sem tanta especificidade, e também se tratando de temperatura de agradabilidade da água para outros tipos de consumidores.

Figura 1 - Tabela utilizada no projeto com parâmetros e valores de referência

Parâmetros	Valores de referência
Temperatura	---
Turbidez	Máximo de 5 uT
Cloro residual livre	Mínimo de 0,2 mg/L Máximo de 5 mg/L
Coliformes totais	Apenas uma amostra, entre as amostras examinadas no mês, poderá apresentar resultado positivo: para água em reservatórios e rede da UFERSA
E. coli	Ausência em 100mL

Fonte: Adaptado de Dombroski et al. (2019).

Considerando esse contexto, surge a seguinte pergunta de pesquisa: **Qual a faixa de valores de temperatura da água para consumo humano, aceitável quanto à agradabilidade, especificamente para ingestão?** Neste contexto, o objetivo do presente trabalho foi identificar uma faixa de temperatura de agradabilidade da água para consumo humano quanto a ingestão.

Este trabalho está organizado em cinco seções. A primeira seção consiste na introdução, onde se apresenta a contextualização do tema, a origem do problema de pesquisa e o objetivo geral do trabalho. A segunda seção trata da fundamentação teórica, onde são expostos os conceitos essenciais da pesquisa que são: a importância da água para a vida humana, temperaturas de agradabilidade da água e o método Delphi. Na terceira seção, é exibida a metodologia onde são apresentadas e discutidas as etapas para a realização desse trabalho além abordar a classificação do estudo. Após, os resultados obtidos são discutidos na quarta seção. E por fim, são apresentadas as conclusões obtidas a partir da execução desta pesquisa e recomendações para trabalhos futuros.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Nessa seção serão apresentados alguns conceitos importantes da pesquisa, exibindo a base teórica da importância da água na vida humana, as temperaturas utilizadas no questionário e o método Delphi.

2.1. A água como um dos recursos indispensáveis para a vida humana

Partindo para a interpretação do pressuposto de que “Tudo é água” segundo disse Tales de Mileto, um dos mais importantes filósofos pré-socráticos da Grécia Antiga, pode-se entender que a água é um bem fundamental a vida, estando presente e compondo os organismos de todos os seres vivos, ou seja, foi a partir da água que a vida se originou, evoluiu e continua existindo.

Antes de entender como a água se tornou um agente indispensável para a vida, é preciso saber como ela chegou ao planeta Terra e possibilitou o surgimento da vida.

Segundo Raymond e Izidoro (2017), a água presente na Terra se originou antes mesmo do início da formação do planeta e está ligado com os processos que deram origem ao Sol e a formação de Júpiter. Ainda na pesquisa de Raymond e Izidoro (2017), é apontado que uma massiva nuvem de gás e poeira cósmica foi atraída a uma determinada região por meio de perturbações gravitacionais que com o passar do tempo passaram por fusão nuclear e originaram a estrela do nosso sistema. Uma parte remanescente desta nuvem continua a orbitar o centro e seu material aglutina formando um disco fragmentado.

Raymond e Izidoro (2017) estimaram em sua pesquisa que foi nesta fase que ocorreu o processo da formação de Júpiter, que devido a sua imensa densidade atraiu enormes quantidades de corpos rochosos de uma

região rica em gelo. O rápido aumento da massa do planeta rompeu o equilíbrio gravitacional existente e enviou grandes partes destes corpos celestes ricos em gelo para a região do disco aglutinado onde, milhões de anos depois, se uniram e deram origem ao processo de formação do planeta Terra.

Com a formação da Terra e a grande presença de água no planeta, foram nos grandes e quentes oceanos onde os primeiros seres unicelulares surgiram, e conforme a evolução prosseguia, foram aparecendo os seres pluricelulares até que a vida saiu do ambiente aquático e passou a habitar os solos (Damineli; Damineli, 2007).

A constante evolução dos seres deu origem a toda vida presente no planeta que continuou atrelada a utilização da água, como indivíduos presentes em habitats aquáticos e terrestres, todos os seres de alguma forma ainda dependem da água, seja para retirar oxigênio no caso dos seres que habitam rios, lagos, mares e oceanos, ou para realizar processos químicos no organismo por meio da ingestão do líquido, como os seres que vivem nas massas continentais.

No caso dos seres humanos, a água ganhou ainda mais valores já que além de ser ingerida para ser utilizada como solvente no organismo, ela também é usufruída na produção de alimento, para irrigar plantações, utilizada nas criações de animais, no transporte, produção de energia e na indústria para a produção de bens de consumo. De todos os seres vivos existentes no planeta, a humanidade elevou o uso da água para outros níveis que independem das necessidades biológicas aumentando ainda mais seu valor e sua indispensabilidade para a continuidade da vida.

Diante dessa importância, “o acesso à água potável, segura, isenta de riscos de doenças relacionadas ao seu uso, em quantidade suficiente para consumo, cocção e higiene pessoal é um direito humano fundamental” (Bárta et al., 2021). A partir disso, com a finalidade de colocar a questão da água e do saneamento para o centro da discussão (Bárta et al., 2021), a agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU) propõe entre os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), o sexto objetivo, que visa “Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos” (United Nations, 2015), com metas para que esse objetivo seja alcançado até o ano de 2030 (Bárta et al., 2021).

2.2. Temperatura da água para consumo humano: poderia ser um parâmetro de qualidade?

O Ministério da Saúde foi criado pela Lei nº 1920 de 25/7/1953, por conta da separação do Ministério da Educação e Saúde, que respondia pelas duas pastas. Esse Ministério “é o órgão do Poder Executivo Federal responsável pela organização e elaboração de planos e políticas públicas voltados para a promoção, a prevenção e a assistência à saúde dos brasileiros”. “Sua função é dispor de condições para a proteção e recuperação da saúde da população, reduzindo as enfermidades, controlando as doenças endêmicas e parasitárias e melhorando a vigilância à saúde, dando, assim, mais qualidade de vida ao brasileiro” (Brasil, 2020).

A discussão acerca de questões relacionadas à qualidade da água e, consequentemente, o papel do Ministério da Saúde sobre os parâmetros de potabilidade não é algo recente (Medeiros; Lima; Guimarães, 2016). Desde 1977 foi atribuído a esse Ministério a competência de estabelecer normas e padrões de potabilidade da água destinada ao consumo humano (Brasil, 2009). Já em 1988, a Constituição Federal designou ao Sistema Único de Saúde (SUS) a responsabilidade de supervisionar e inspecionar a qualidade da água destinada ao consumo humano, dentre outras atribuições como a implementação de medidas de saneamento básico (Brasil, 1988).

Diante disso, nota-se que quando se refere à qualidade e potabilidade, os parâmetros são uma temática crucial, uma vez que garantem a segurança da água utilizada no consumo humano para que ela não apresente risco a saúde e proporcione uma maior qualidade de vida aos usuários. “Padrão de potabilidade da água é um conjunto de características que qualquer água destinada ao consumo humano precisa ter para ser considerada segura, seja ela proveniente de sistemas de abastecimento públicos (como as concessionárias de saneamento), de soluções alternativas de abastecimento (como poços artesianos) ou de caminhões-pipa” (Neowater, 2021).

Como já citado anteriormente, os parâmetros analisados para determinar a potabilidade da água são definidos pelo Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5 (Brasil, 2017, alterado por Brasil, 2021ab). Todavia, quando se refere a temperatura, a portaria não estabelece valores permitidos. A partir de pesquisa bibliográfica realizada no âmbito do presente trabalho, não foi encontrada informação sobre essa temática na literatura. Nesse contexto, uma questão que pode surgir é se a temperatura da água para consumo humano poderia ser considerada como um parâmetro de qualidade da água distribuída para os usuários. E se sim, qual seria a faixa adequada. Partindo disso, buscaram-se valores de temperatura de agradabilidade da água relacionadas a ingestão humana para que essas faixas de temperaturas identificadas pudessem ser usadas no questionário da pesquisa.

Quando nos referimos a temperatura ambiente, por definição significa que “é a temperatura do ar num determinado ambiente, sem que haja a troca de calor com fontes calóricas. Ou seja, é aquele presente no ar puro da superfície”. Entretanto, com relação a termos laboratoriais, a temperatura ambiente equivale à temperatura média de 20° C (Gold Energy, 2023). A temperatura média da água gelada é de 6°C a 10°C, sendo assim, ao se misturar água gelada e natural na mesma proporção resulta em uma água mais fresca que fica em torno de 10°C a 20°C (Europa, 2022). Não se encontrou na literatura uma faixa definida de temperatura agradável quando se trata do consumo humano, todavia segundo Parsons (2002) o corpo humano tenta manter uma temperatura constante de aproximadamente 37 °C e quanto à temperatura da pele, esta fica em torno de 30 a 35°C. Sendo assim, a partir desses valores obtêm-se uma base de quais graus podem proporcionar agradabilidade na ingestão, uma vez que

partindo dessas informações a temperatura da água deve estar bem abaixo da corporal para que haja um conforto térmico no momento do consumo.

2.3. Método Delphi

O método Delphi tem um grande reconhecimento quando se trata dos processos de avaliação da realidade contextual e na criação de um acordo para planejamento estratégico (Antunes, 2014). Caracterizada por Facione (1990) como uma metodologia que possui uma poderosa técnica de investigação, podendo ser aplicada tanto em cenários de tomada de decisão quanto de diagnóstico (Antunes, 2014). Em resumo, o método Delphi “possibilita fazer leituras profundas da realidade e serve de base para uma melhor compreensão dos fenômenos e, principalmente, também, para orientar a tomada de decisões informadas e transformar a realidade com base nas opiniões dos intervenientes e dos especialistas envolvidos” (Marques; Freitas, 2018).

Esse método exige a formação de um painel de especialistas (Facione, 1990), de preferência, grupos heterogêneos já que proporcionam soluções de maior qualidade e aceitação (Marques; Freitas, 2018). Portanto, a escolha desses é de fundamental importância, uma vez que é o ponto de partida da pesquisa, quando se trata dessa metodologia, e o resultado é alcançado a partir de um consenso entre eles. A literatura não aponta uma quantidade específica de especialistas, porém “fato concordante é que um número abaixo de 10 limita a análise das respostas e limita a confiança em funcionar como um consenso e em gerar informações relevantes e proveitosas. E um número excessivo torna a administração muito complexa” (Cunha, 2007, p. 129).

Essa técnica “envolve a aplicação sucessiva de questionários a um grupo de especialistas ao longo de várias rodadas. E no intervalo de cada rodada são feitas análises estatísticas das respostas e o resultado é compilado em novos questionários que, por sua vez, são novamente distribuídos ao grupo” (Kayo; Securato, 1997).

Sendo assim, após a formação do painel de especialista é feito o convite para a participação na pesquisa e construído o primeiro questionário para envio estruturado com base em informações contidas na literatura, sendo este o primeiro round. É necessário que haja um espaço no questionário para eventuais comentários dos participantes (Kayo; Securato, 1997). “Cada fase de respostas do questionário é chamada de round, podendo haver diversos rounds até o alcance do resultado desejado” (Antunes, 2014). E a partir do recebimento das respostas do questionário, acontece um resumo dos resultados obtidos e com base nestes é desenvolvido um novo questionário para o segundo round e enviado para os especialistas respondentes. Comumente, é concedido ao grupo respondente, pelo menos, uma chance de reavaliar as suas respostas originais tendo como base o resultado geral da resposta do grupo, o feedback, para saber se o especialista mantém ou não sua opinião apresentada no primeiro questionário (Linstone; Turoff, 2002). Formando assim ciclos de discussões até que o grupo alcance um consenso.

3. METODOLOGIA

O trabalho foi realizado a partir das seguintes etapas: construção do referencial teórico sobre o tema da agradabilidade da água; seleção de especialistas com potencial de participarem da pesquisa; elaboração de um questionário para a coleta dos dados utilizando o método Delphi para o problema de agradabilidade da água; análise dos resultados obtidos. Quanto ao método Delphi, este foi aplicado a um grupo de docentes envolvidos com atuação relacionada também à água de abastecimento humano, de modo a encontrar consenso sobre a temperatura da água para consumo humano.

3.1 Classificação do estudo

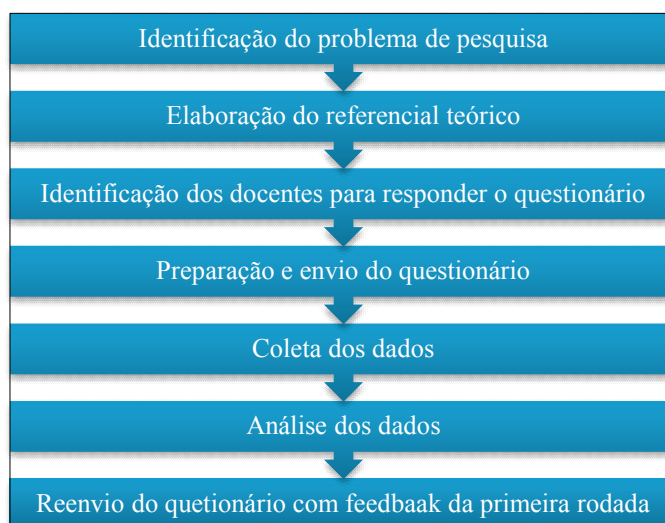
A metodologia adotada foi, inicialmente, a partir de pesquisas bibliográficas, encontrar na literatura valores de temperatura de agradabilidade da água para consumo humano, porém foi identificado que esses dados não eram disponíveis. Assim, posteriormente foi feita uma consulta em fontes bibliográficas a fim de possuir um referencial teórico sobre valores gerais de temperaturas disponíveis na literatura, como, por exemplo, temperatura do corpo humano. O procedimento utilizado neste trabalho se referiu à revisão de bibliografia, ou seja, realizar pesquisas baseadas em materiais já elaborados, predominantemente, referentes a livros e artigos acadêmicos (Gil, 2002) e survey que consiste em uma abordagem de pesquisa que utiliza questionário para reunir dados e informação sobre a temática abordada (Birochi, 2015), no caso deste trabalho essa pesquisa foi feita através do método Delphi.

O estudo utilizou dados quantitativos, abordagem usada para realizar as primeiras investigações com relação ao objetivo da avaliação (Tanaka; Melo, 2001), envolvendo as etapas de ação de coleta e análise de dados numéricos (Birochi, 2015). Com relação ao objetivo, esse estudo é considerado como exploratório, uma vez que se tem o objetivo de possibilitar ao pesquisador maior familiaridade e entendimento sobre o problema de pesquisa, a fim de deixá-lo mais claro ou construir hipóteses (Gil, 2002; Birochi, 2015). Quanto à natureza, essa pesquisa é classificada como aplicada que tem como finalidade gerar soluções de problemas concretos, práticos e operacionais além de entender como lidar com um problema (Zanella, 2013).

3.2 Método Proposto

Foram seguidas algumas etapas para a realização do estudo. A figura a seguir esquematiza essas etapas do processo para melhor visualização.

Figura 2 – Etapas de realização do estudo



Fonte: Autoria própria (2023)

O problema de pesquisa surgiu a partir do projeto “Qualidade da água para consumo humano: estudo no sistema da UFERSA-Mossoró” (Dombroski et al., 2019). No projeto são utilizados alguns parâmetros estabelecidos pelo Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5 (Brasil, 2017, alterado por Brasil, 2021ab), no qual não há estabelecimento de valores para temperatura da água, consequentemente, não sendo possível fazer uma comparação com as temperaturas encontradas durante a pesquisa na universidade. Assim, a solução inicial foi buscar dados em livros e artigos científicos, que tratassem sobre o assunto da água para consumo humano, mais especificamente, para a ingestão. Porém essa informação não foi identificada e, desse modo, foi adotada a metodologia Delphi para pesquisar uma faixa de temperatura de agradabilidade da água para o consumo humano quanto à ingestão.

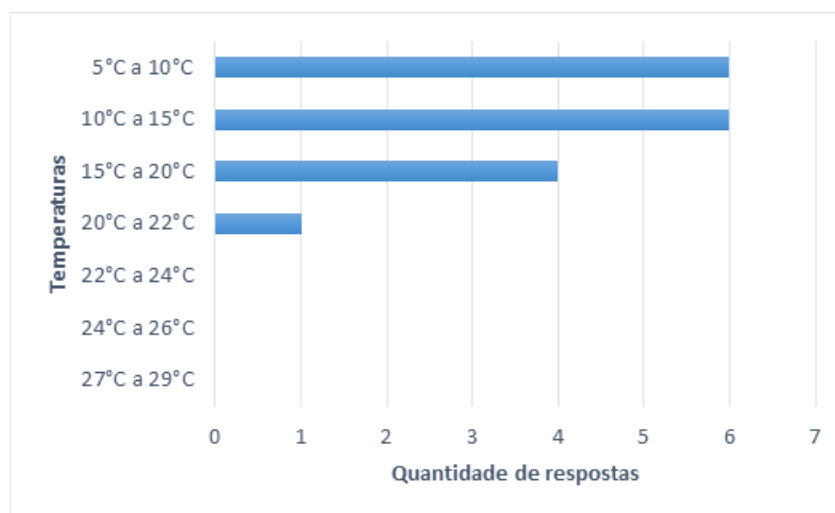
Para a utilização do método Delphi, foi necessário elaborar um referencial teórico a fim de encontrar faixas de temperatura para ingestão de água com intuito de serem utilizadas no desenvolvimento do formulário, resultando assim em temperaturas entre 6°C a 30°C, como apresentado no referencial. Sabendo-se que o método usado precisa da participação de especialistas, foi definido que os participantes aptos a responderem o formulário seriam docentes das áreas de engenharia de alimentos, nutrição ou biotecnologia que tivessem familiaridade com o contexto da pesquisa, além de serem de regiões vizinhas à instituição da qual surgiu o presente trabalho, para que climas diferentes não interferissem no resultado final. Desta forma, foram selecionados 30 especialistas sendo cinco da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), 10 da Universidade Federal do Ceará (UFC), 10 da Universidade Estadual do Ceará (UECE) e cinco do Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN).

O primeiro formulário foi elaborado e enviado com a seguinte pergunta: “Na sua opinião, a partir de seus conhecimentos, qual(is) a(s) faixa(s) de temperatura da água que proporciona maior agradabilidade para o consumo humano quando se trata de ingestão?”, para a qual foram disponibilizadas sete opções de respostas, sendo estas 5°C a 10°C, 10°C a 15°C, 15°C a 20°C, 20°C a 22°C, 22°C a 24°C, 24°C a 26°C e 27°C a 29°C. Após o recebimento das respostas, ocorreu o processo de análise dos dados para determinar quais as temperaturas que foram mais assinaladas, de modo que pudesse ser feito o reenvio de um novo formulário contendo a informação da faixa escolhida pelo docente na primeira rodada em comparação com a faixa de temperatura que foi mais marcada, enviando assim um feedback, como determina o método Delphi, e dando a chance do especialista comparar sua resposta com a do resultado do grupo. Desta forma, o formulário da segunda rodada era composto pela pergunta: “Você mantém ou muda sua primeira resposta?” e caso fosse escolhida a opção de mudar resposta, era disponibilizada novamente a informação das faixas de temperatura do primeiro formulário. E, novamente fez-se a análise dos dados para encontrar as faixas de temperatura que teve maior consenso entre os especialistas participantes.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como já informado anteriormente, foram enviados 30 formulários e desses foram obtidos retorno de 11 especialistas, na primeira rodada. A Figura 3 exibe um resumo das faixas de temperatura mais assinaladas, ressaltando que foi permitida a seleção de mais de uma alternativa.

Figura 3 – Gráfico dos resultados da primeira rodada



Fonte: Autoria própria (2023)

Com base nesse gráfico (Figura 3) pode-se perceber que as temperaturas mais assinaladas foram 5°C a 10°C e 10°C a 15°C, ambas correspondendo a, aproximadamente, 54% das respostas e logo em seguida com, aproximadamente, 36% a temperatura de 15°C a 20°C. Identificamos então que a maioria dos especialistas consultados concordam que a temperatura de agradabilidade da água para ingestão é de gelada a fria. É possível que tal preferência tenha sido destacada pelo fato de que todos residem em localidades de climas quentes e secos sendo então um fator cultural o consumo de água em temperaturas mais baixas para que exista uma sensação de refrescamento após o consumo. Observando os comentários feitos por alguns docentes conclui-se que dependendo do horário e do local essa temperatura de agradabilidade varia, ou seja, durante a noite com o tempo fica mais frio e agradável, a preferência é por águas mais frias e naturais. Isso acontece por conta da característica climática da região, o clima semiárido, que apresenta elevadas temperaturas anuais (Guitarrara, s.d.). A massa de ar seca e quente tem influência nessa questão uma vez que a responsável pela baixa umidade e as altas temperaturas (Azevedo, 2023).

Logo após a análise das respostas obtidas, foi feito um novo formulário e reenviado contendo o feedback das respostas da primeira rodada, ou seja, das que foram mais assinaladas, e também foi dada a opção de os especialistas mudarem ou manterem suas respostas a partir do feedback recebido. Na segunda rodada foram enviados 11 questionários para os mesmos que responderam o primeiro, desta vez recebendo 6 resultados. Partindo disso, para que fosse realizada uma comparação mais precisa, foram removidas as respostas dos especialistas que não participaram da segunda rodada, sendo assim de forma geral 20% do painel de especialistas selecionados colaboraram nas duas etapas do método, cujos resultados são mostrados na Figura 4.

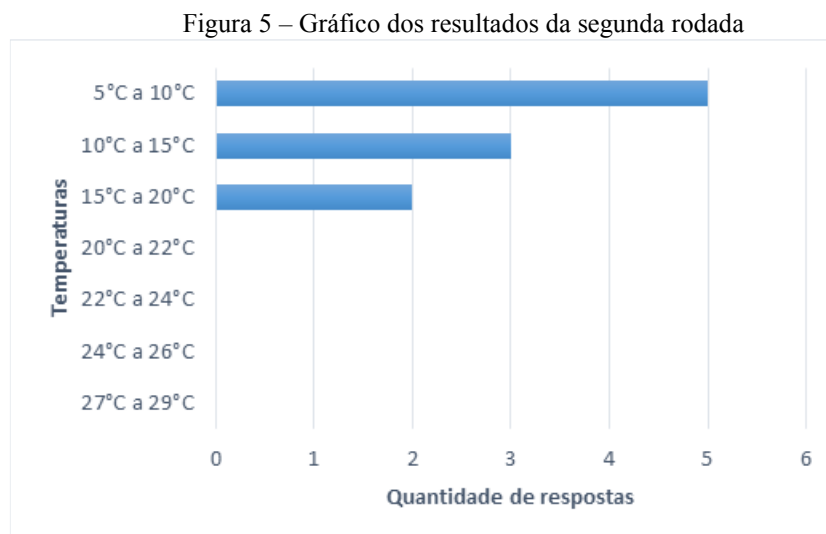
Figura 4 – Gráfico dos resultados da primeira rodada com os especialistas que participaram das duas rodadas



Fonte: Autoria própria (2023)

Após o envio do segundo questionário com o feedback, dois especialistas optaram por mudar suas respostas,

resultando em um consenso de que a temperatura de agradabilidade está entre 5°C a 20°C, como mostra a Figura 5.



Fonte: Autoria própria (2023)

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Levando em consideração a importância da água para a vida humana, esse estudo teve como objetivo identificar a faixa de temperatura de agradabilidade da água para consumo humano, quanto à ingestão. Assim, por meio da metodologia Delphi foi realizado um estudo a partir da seleção de um painel de especialistas, sendo este composto por docentes da área de engenharia de alimentos, nutrição e biotecnologia.

Os dados obtidos a partir das duas rodadas feitas nesse estudo indicam que os especialistas chegaram a um consenso de que a temperatura de agradabilidade da água fica na faixa entre 5°C a 20°C, faixa essa que vai de uma água gelada a fresca. As informações coletadas possuem bastante importância, uma vez que podem ser usadas no projeto de Dombroski et al. (2019) sobre a qualidade da água para consumo humano em uma universidade federal, além de ser uma pesquisa que servirá de base para outros estudos relacionados a esse tema. Possuir um valor de referência quando se trata de parâmetro para análise de qualidade da água é indispensável, principalmente com relação a temperatura, que interfere diretamente no bem-estar e saúde dos usuários.

Sugere-se para trabalhos futuros utilizar as mesmas faixas de temperaturas identificadas na pesquisa pelo formulário e fazer um experimento prático de análise sensorial para se obter mais conclusões sobre essa problemática.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, M. M. Técnica Delphi: metodologia para pesquisas em educação no Brasil. **Portal Puc-Campinas**, Campinas, v. 19, n. 1, p. 63-71, abr. 2014. Disponível em: <https://periodicos.puc-campinas.edu.br/reeducacao/article/view/2616>. Acesso em: 2 out. 2023.

AZEVEDO, L. Massa de ar seco prevalece em grande parte do país. [S. l.], 13 ago. 2023. Disponível em: <https://brasil61.com/n/massa-de-ar-seco-prevalece-em-grande-parte-do-pais-bras239232>. Acesso em: 20 out. 2023.

BÁRTA, R. L.; SILVA, J. A. G. da; DARONCO, C. R.; PRETTO, C.; STUMM, E. M. F.; COLET, C. F. Qualidade da água para consumo humano no Brasil: revisão integrativa da literatura. **Visa em Debate**, Ijuí, v. 9, n. 4, p. 74-85, 9 jul. 2021. Disponível: <https://visaemdebate.incqs.fiocruz.br/index.php/visaemdebate/article/view/1822>. Acesso em: 2 out. 2023.

BIROCHI, R. Metodologia de Estudo e de Pesquisa em Administração. Brasília: CAPES, 2015. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/643242/2/Metodologia%20de%20Estudo%20e%20de%20Pesquisa%20em%20Administração.pdf>. Acesso em: 4 out. 2023.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990**. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá

outras providências. 1990. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18080.htm. Acesso em: 6 out. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde (MS). **Diagnóstico da estrutura de controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano**: portaria MS n. 518/2004. Resumo executivo. Brasília: MS; 2009. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/portaria_518_2004.pdf. Acesso em: 4 out. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Institucional**, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/acesso-a-informacao/institucional>. Acesso em: 25 set. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017**. Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. 2017. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/prt0888_07_05_2017.html. Acesso em: 6 out. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria GM/MS nº 2.472, de 28 de setembro de 2021**. Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. 2021b. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2021/prt2472_30_09_2021.html. Acesso em: 7 out. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021**. Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. 2021a. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2021/prt0888_07_05_2021.html. Acesso em: 13 out. 2023.

CUNHA, J. V. A. da. **Doutores em Ciências Contábeis da FEA/USP**: análise sob a óptica da teoria do capital humano. São Paulo, 2007. Tese (Doutorado em Ciências Contábeis) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis, Departamento de Contabilidade e Atuária, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12136/tde-17102007-173046/pt-br.php>. Acesso em: 7 out. 2023.

DAMINELLI, A.; DAMINELLI, D. S. C. Origens da vida. **Estudos avançados**, v. 21, p. 263-284, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/7YByCSpwXRnY4tWxVK39bQB/>. Acesso em: 29 set. 2023.

DOMBROSKI, S. A. G.; GUEDES, M. J. F.; LUCENA, A. D.; BERGAMO, G. C.; CARLOS JÚNIOR, A. A.; SILVA, M. N. de S.; OLIVEIRA, E. K. G. de.; SÁ, L. C. R.; COSTA, M. R. O. **PIB10009-2019** - Qualidade da água para consumo humano: estudo no sistema da UFERSA-Mossoró. Projeto de pesquisa interno cadastrado no Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas (SIGAA). Mossoró: PROPPG da UFERSA, 2019.

EUROPA. **Purificador de água gelada**: qual a temperatura e quanto tempo para gelar? [S. l.], 20 maio 2022. Disponível em: <https://www.europa.com.br/blog/purificador-temperatura-agua/?sc=4>. Acesso em: 25 set. 2023.

FACIONE, P. A. **Critical thinking: a statement of expert consensus for purposes of educational assessment and instruction**. Research findings and recommendations (Report). Newark: American Philosophical Association. 1990. Disponível em: https://www.academia.edu/2504075/Critical_Thinking_A_Statement_of_Expert_Consensus_for_Purposes_of_Educational_Assessment_and_Instruction_Research_Findings_and_Recommendations. Acesso em: 3 out. 2023.

FRAZÃO, P.; PERES, M.A.; CURY, J. A.. Qualidade da água para consumo humano e concentração de fluoreto. **Revista de Saúde Pública**, [S.L.], v. 45, n. 5, p. 964-973, out. 2011. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0034-89102011005000046>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rsp/a/NxbXBb8VzmXbYB9H5P83TWM/>. Acesso em: 25 set. 2023.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002. Disponível em: <file:///C:/Users/eduar/Downloads/GIL-%202002-%20Como%20Elaborar%20Projeto%20de%20Pesquisa.PDF>. Acesso em: 8 out. 2023.

GOLD ENERGY. **Temperatura ambiente**. [S. l.], [s.d.]. Disponível em: <https://goldenergy.pt/glossario/temperatura-ambiente/>. Acesso em: 25 set. 2023.

GUITARRARA, P. "Clima da região Nordeste"; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/brasil/o-clima-vegetacao-nordeste.htm>. Acesso em 21 de outubro de 2023.

KAYO, E. K.; SECURATO, J. R. Método Delphi: fundamentos, críticas e vieses. **Cadernos de Pesquisa em Administração**, São Paulo, v. 4, n. 1, p. 51-61, 1997. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/000981336>. Acesso em: 29 set. 2023.

-
- Linstone, H. A., & Turoff, M. The Delphi method: Techniques and applications. [s.n],2002. Disponível em: https://www.foresight.pl/assets/downloads/publications/Turoff_Linstone.pdf. Acesso em: 25 set. 2023.
- MARQUES, J. B. V.; FREITAS, D. de. Método DELPHI: caracterização e potencialidades na pesquisa em educação. **Pro-Posições**, [S.L.], v. 29, n. 2, p. 389-415, ago. 2018. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1980-6248-2015-0140>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pp/a/MGG8gKTQGhrH7czngNFQ5ZL/?lang=pt>. Acesso em: 17 set. 2023.
- MEDEIROS, A. C.; LIMA, M. O.; GUIMARÃES, R. M. Avaliação da qualidade da água de consumo por comunidades ribeirinhas em áreas de exposição a poluentes urbanos e industriais nos municípios de Abaetetuba e Barcarena no estado do Pará, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, [S.L.], v. 21, n. 3, p. 695-708, mar. 2016. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1413-81232015213.26572015>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/yMFrN4hmSW7KzZnj5B6WVYK/abstract/?lang=pt> . Acesso em: 17 set. 2023.
- NEOWATER. **Saiba como funcionam os parâmetros estabelecidos por lei para água potável**. [S. l.], 16 jun. 2021. Disponível em: [https://www.neowater.com.br/post/agua-potavel#:~:text=Padr%C3%A3o%20de%20potabilidade%20da%20%C3%A1gua,abastecimento%20\(como%20po%C3%A7os%20artesianos\)%20ou](https://www.neowater.com.br/post/agua-potavel#:~:text=Padr%C3%A3o%20de%20potabilidade%20da%20%C3%A1gua,abastecimento%20(como%20po%C3%A7os%20artesianos)%20ou). Acesso em: 25 set. 2023.
- PARSONS, K. **Human Thermal Environments**: the effects of hot, moderate, and cold environments on human health, comfort, and performance, third edition. Boca Raton: Crc Press, 2002.
- RAYMOND, S. N.; IZIDORO, A. Origin of water in the inner Solar System: Planetesimals scattered inward during Jupiter and Saturn's rapid gas accretion. **Icarus**, v. 297, p. 134-148, 2017. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/items/041ea536-5af6-4ae8-8316-5d37ed000dab>. Acesso em: 5 out. 2023.
- SILVA, M. N. de S. **Qualidade da água para consumo humano em um campus universitário**. 2019. 71 f. Monografia (Bacharel em Ciência e Tecnologia) Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2019.
- UNITED NATIONS – UN. **Transformando nosso mundo**: a agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável. New York: United Nations; 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/6>. Acesso: 24 set 2023.
- ZANELLA, L. **Metodologia de pesquisa**. Florianópolis: UFSC, 2013. Disponível em: http://arquivos.eadadm.ufsc.br/EaDADM/PP1_2007_1/Modulo_1/Metologia_da_pesquisa/Material_didatico/Metodologia_da_Pesquisa.pdf. Acesso em: 8 out. 2023.