

**ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE COLIFORMES TOTAIS E ESCHERICHIA COLI  
EM DUCHAS DA ORLA DA PRAIA DA COSTA – VILA VELHA/ES**

**MICROBIOLOGICAL ANALYSIS OF TOTAL COLIFORMS AND ESCHERICHIA  
COLI IN SHOWERS ON THE EDGE OF PRAIA DA COSTA – VILA VELHA/ES**

Jéssica Miozzi Nalli<sup>1</sup>

Melissa de Freitas Cordeiro Silva<sup>1</sup>

**RESUMO:** A água é um recurso natural indispensável a manutenção da vida, e mesmo assim corre grandes riscos de contaminação por microrganismos patogênicos que podem causar grandes problemas para a saúde pública. A maior fonte de água utilizada vem do subterrâneo que, por meio de muita exploração e crescimento demográfico descontrolado, vem se tornando imprópria por conta da poluição do lençol freático. Este problema é muito mais perceptível em países em desenvolvimento pois, esses lugares possuem um déficit sanitário e de qualidade da água muito maior do que os países já desenvolvidos. Portanto, o presente estudo teve como objetivo avaliar a conformidade dos parâmetros microbiológicos, especificamente no que diz respeito aos Coliformes totais e *E. coli*, nas duchas situadas na orla da Praia da Costa, em Vila Velha/ES, as quais são alimentadas por poços artesianos. Foram analisadas nove duchas onde 5 se apresentaram fora dos parâmetros impostos pela legislação. Dessa forma, enfatiza-se a importância de manter uma vigilância constante sobre a qualidade da água e os dispositivos utilizados pela comunidade frequentadora da praia.

**Palavras-chave:** Qualidade da água; Microbiologia; Coliformes totais; *Escherichia coli*.

**ABSTRACT:** Water is an essential natural resource for sustaining life, yet it faces significant contamination risks from pathogenic microorganisms that can pose substantial challenges to public health. The primary source of water comes from underground, and due to extensive exploitation and uncontrolled population growth, it is becoming unsuitable due to contamination of the groundwater. This issue is more pronounced in developing countries where there is a greater deficit in sanitation and water quality compared to already developed nations. Therefore, the present study aims to assess whether microbiological parameters related to Total Coliforms and *E. coli* are met in the showers installed along the coast of Praia da Costa – Vila Velha/ES, which are supplied by artesian wells. Nine showers were analyzed, and five were found to be outside the parameters set by regulations. Hence, it can be concluded that this study underscores the need for constant monitoring of the water and facilities used by the public that the beach serves.

---

<sup>1</sup> Centro Universitário Salesiano – UniSales. Vitória/ES, Brasil.

**Keywords:** Water quality; Microbiology; Total coliforms; *Escherichia coli*.

## 1. INTRODUÇÃO

O maior canal de contaminação nos países em desenvolvimento é por meio hídrico, então, a análise da microbiologia da água desempenha um papel fundamental na avaliação da segurança para o consumo humano (Honorato *et al.*, 2020), logo a qualidade da água é uma preocupação crítica para a saúde pública.

A Vigilância Sanitária define como água para consumo humano toda aquela que é voltada a atender as necessidades do homem como: preparação e produção de alimentos; ingestão e higiene (Vigilância Sanitária).

Os recursos hídricos são um bem natural, mas que possui uma renovação lenta e, comparada ao quanto a população humana vem crescendo e conseqüentemente o consumo de água podemos, em algum momento, secar as reservas de água potável do planeta (Paludo, 2014).

As águas subterrâneas são de grande importância para a manutenção da vida, sendo muito explorada em todo o planeta, mas elas também são muito suscetíveis a ações antrópicas, tais como: grande uso de agrotóxicos; dejetos industriais; esgoto; despejo indevido de lixo; entre outros (Soares *et al.*, 2022).

Devido a essas ações antrópicas, os países em desenvolvimento ainda carentes de uma melhor qualidade de saneamento básico e da água, sofrem com doenças de veiculação hídrica provenientes de microrganismos patogênicos que geram crises na saúde pública causando por exemplo: gastroenterites, cóleras, febre tifóide, entre outras (Freitas *et al.*, 2001).

Entre os indicadores microbiológicos de água amplamente reconhecidos, estão as bactérias coliformes totais que têm sido alvo de considerável atenção devido à sua capacidade de indicar um potencial risco para a saúde (Silva *et al.*, 2019).

As bactérias coliformes totais compreendem um grupo diversificado de microrganismos, que inclui membros da família Enterobacteriaceae, como *Escherichia coli* (*E. coli*), *Klebsiella* e *Enterobacter*, entre outros. Sua presença na água é frequentemente associada a contaminação fecal, sugerindo a possível presença de patógenos transmitidos pela água, tais como vírus, protozoários e bactérias patogênicas (Morais *et al.*, 2020).

Segundo o site oficial da prefeitura de Vila Velha (2018), todas as duchas dispostas nas orlas da Praia da Costa até a Ponta da Fruta são abastecidas com águas captadas diretamente de poços artesianos (Prefeitura de Vila Velha 2018), não havendo nenhum tipo de informações sobre a análise da água. Então, este trabalho teve como objetivo analisar a presença de coliformes totais e, especificamente, da bactéria *E. Coli*, nas duchas da orla da Praia da Costa-Vila Velha/ES, a fim de verificar se a água dos poços artesianos que abastecem esses chuveiros está de acordo com as normas da vigilância sanitária de águas para o uso humano.

## 2. METODOLOGIA

O estudo foi realizado na orla da Praia da Costa, localizada no município de Vila Velha, ES. Foram escolhidas 9 duchas sendo que cada uma contém dois chuveiros que utilizam a água do mesmo poço artesiano. Esses pontos foram escolhidos a partir da quantidade de visitantes que eles recebem, sendo o primeiro ponto um local de muita visitação de famílias e crianças (local da praia próximo a costões rochosos, chamado de Praia da Sereia), e o último ponto sendo bem próximo a quiosques.

As coletas foram realizadas no dia dezesseis de outubro de 2023, de 12 às 13h tendo como base de horário a primeira e última coleta, e levadas ao laboratório do Centro Universitário Salesiano (UniSales), Vitória/ES, no mesmo dia em um intervalo de duas horas a partir da primeira coleta. Essas amostras foram coletadas por meio de frascos com tampa de rosca esterilizados, devidamente lacrados em embalagens individuais.

A coleta foi conduzida com o uso de luvas de látex, aplicadas antes de violar a embalagem selada dos frascos. Em cada ponto, os frascos foram posicionados sob o chuveiro para a captação de 70 ml da água proveniente da queda direta. Após a coleta, as luvas foram descartadas imediatamente após identificação, mediante marcação com caneta permanente contendo o número do ponto e a hora da coleta.

Para o transporte, empregou-se uma caixa para acondicionar as amostras, isolando cada uma para evitar qualquer contato entre elas e, conseqüentemente, prevenir a contaminação de um ponto para outro. As amostras foram mantidas à temperatura ambiente durante o transporte.

Com auxílio do Google Maps, foram identificadas as coordenadas da localização das duchas, que também tem papel importante na formação do presente projeto, pois, facilita na identificação dos pontos de coleta além de delimitar o espaço amostral (Tancredi *et al.*, 2009).

Para a análise foi utilizado o método qualitativo ReadyCult Coliforms 100® que detecta presença/ausência para coliformes totais e *E. coli*, adicionando em cada frasco uma ampola da solução, homogeneizando-o completamente na água coletada. Nessa etapa, também foi utilizado o bico de Bunsen, formando um ambiente estéril para abrir a amostra e adicionar o ReadyCult.

Este produto usa X-GAL (5-bromo-4-cloro-3-indolil- $\beta$ -D-galactopiranosídeo) e MUG (4-metilumbeliferil  $\beta$ -D glucuronídeo) para detecção simultânea de coliformes totais e *E. coli*. A galactosidase produzida pelos coliformes totais pode clivar o substrato X-GAL incolor que produz uma mudança de cor cromogênica azul-esverdeada (Olstadt, Jeremy *et al.*, 2007). Após o procedimento, as amostras foram encubadas na estufa a 36°C por 24h, como sugerido pelo fabricante do ReadyCult Coliforms 100®.

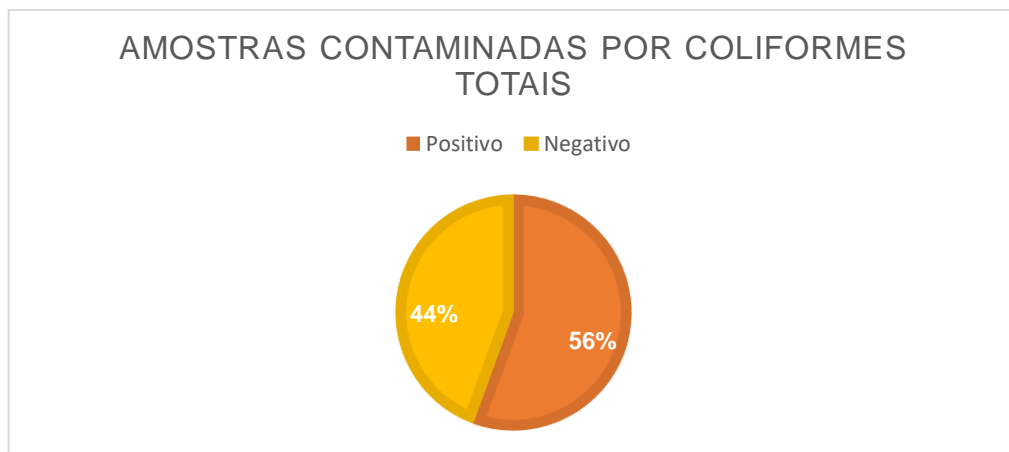
Os resultados foram analisados por meio da observação da coloração das amostras, sendo positivo para coliformes totais caso a mudança de cor seja perceptível de amarelo claro para azul esverdeado. Das amostras positivas para coliformes totais, todas foram submetidas a luz UV para detecção de *E. coli* que, em casos positivos, é observável por decorrência da fluorescência. Para isso, as amostras positivadas para coliformes totais foram submetidas a uma câmara de luz UV presente no laboratório do UniSales. Cada uma delas foi observada individualmente pela presença de uma pequena janela inserida no topo do observatório que possui também duas fissuras para inserir as mãos e manejar as amostras dentro da câmara.

Para a comparação das amostras coletadas, realizou-se um controle negativo utilizando água destilada, visando identificar com maior precisão eventuais alterações na coloração.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

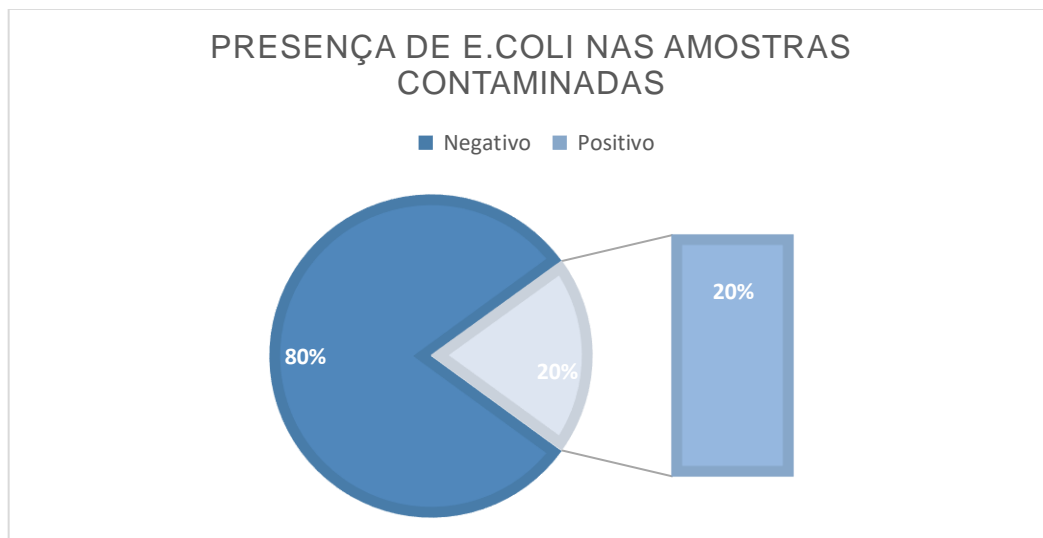
Das 9 amostras analisadas, cada uma coletada em um ponto diferente, 5 (56%) apresentaram crescimento de coliformes totais e 4 (44%) não apresentaram o crescimento destes microrganismos. Das 5 amostras que apresentaram o crescimento de coliformes totais, 1 (20%) também culminou no crescimento de *E. Coli*, como pode-se observar no gráfico 1 e 2.

Gráfico 1 – Amostras contaminadas por coliformes totais x não contaminadas



Fonte: elaboração própria

Gráfico 2: Presença de *E. coli* nas amostras contaminadas



Fonte: elaboração própria

A ausência de Coliformes totais nos pontos 1, 2, 3 e 4 respectivamente localizados nas coordenadas: -20.329875, -40.273469; -20.330074, -40.273600; -20.331952, -40.274538 e -20.332168, -40.276508 foi notável, mesmo com grande movimentação de visitantes nesses pontos (principalmente de famílias com crianças) a água se mostrou, nos parâmetros analisados por este estudo, própria para uso.

Em contrapartida os pontos 5, 6, 7, 8 e 9 respectivamente localizados nas coordenadas: -20.332670, -40.277770; -20.335047, -40.280316; -20.334454, -40.279868; -20.336961, -40.281685 e -20.337062, -40.281755 foi notável a presença de Coliformes totais e no último ponto (9) foi também identificado a presença de *E. Coli*, como pode-se observar na tabela 1.

Tabela 1: Resultados por ponto de coleta.

PONTO	COORDENADA	Coliformes totais	<i>E. coli</i>
1	-20.329875, -40.273469	-	-
2	-20.330074, -40.273600	-	-
3	-20.331952, -40.274538	-	-
4	-20.332168, -40.276508	-	-
5	-20.332670, -40.277770	+	-
6	-20.335047, -40.280316	+	-
7	-20.334454, -40.279868	+	-
8	-20.336961, -40.281685	+	-
9	-20.337062, -40.281755	+	+

Legenda: + amostra positiva; - amostra negativa

Fonte: elaboração própria, 2023

Nos pontos positivados também foi observado um estado mais precário do equipamento, onde a ferrugem é bem aparente. A má conservação dos equipamentos

hídricos dos pontos pode propiciar o surgimento de biofilme que é naturalmente aderido a superfície do chuveiro, da tubulação e de torneiras que tem contato com água contaminada (Costa *et al.*, 2014).

Embora o método de análise empregado tenha sido qualitativo, ressalta-se a observação de diferenças de tonalidade de cores nas amostras analisadas. As amostras 5, 6 e 7 apresentaram coloração menos forte, mas ainda assim constataram a presença de coliformes nos seus pontos. O ponto 6, apresentou um tom bem verde na superfície de seu frasco enquanto os pontos 5 e 7 apresentaram uma coloração mais uniforme, mas num tom bem claro de azul esverdeado. Já os pontos 8 e 9 apresentaram total mudança toda a extensão de seus frascos, de coloração azul esverdeado em tom bem forte.

A presença de *E. coli* no ponto 9 foi claramente perceptível, assim que colocada sob a luz UV a fluorescência se fez presente rapidamente. Enquanto os outros pontos não apresentaram nenhum tipo de mudança ou brilho. Os pontos negativos para coliformes totais não foram testados para *E. coli* sendo que, a ausência de coliformes totais é automaticamente indício de que não há presença de *E. coli*.

Apesar do resultado dos pontos 5, 6, 7 e 8 terem sido positivos para coliformes totais, a presença deles não necessariamente são indícios de contaminação fecal. Como dito anteriormente, todas as duchas são abastecidas via poços artesianos então, não são distribuídos nem tratados pela estação de tratamento de água local. As águas subterrâneas são classificadas com base nas diretrizes ambientais da Resolução CONAMA nº 396 de 2008 que também caracteriza e define os parâmetros da água com base na destinação deste recurso hídrico (Honorato *et al.*, 2020) que exige análise quantitativa.

Já no ponto 9 há presença também de *E. coli* o que já caracteriza a contaminação fecal e sendo assim, é indicativo de má balneabilidade segundo Resolução CONAMA 274/2000 que define os parâmetros de balneabilidade das águas brasileiras (Honorato *et al.* 2020).

Os poços artesianos podem ser contaminados por diferentes vias, mas, as principais são: infiltração por fossas sépticas; construção desordenada de poços particulares; rede de esgoto com manutenção precarizada e compostos de lixões (Hermanns *et al.*, 2009). Ou seja, a localização dos poços e a condição do ambiente em que eles se encontram pode interferir na qualidade da água.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Ao analisar microbiologicamente as duchas na orla da Praia da Costa, constatou-se que 56% das amostras coletadas evidenciaram a presença de coliformes totais, sendo que 20% destas apresentaram contaminação por *E. coli*. Estes resultados não constata a má qualidade da água utilizada pelos frequentadores da orla pois falta ainda outros monitoramentos abióticos que são de grande importância para obter essa conclusão.

A partir desta análise, a interdição das duchas positivadas deveria ocorrer a fim de averiguar as possíveis causas desse resultado. Os Coliformes totais e *E. Coli* podem se instalar como biofilme nas duchas causando esse resultado ou a água do poço artesiano que abastece esses chuveiros podem ser a razão dos pontos positivarem.

Os resultados dessa análise são bem significantes, pois, a água para consumo humano exige parâmetros que não foram devidamente atendidos por essas duchas. Mas há necessidade de proceder com uma reavaliação dos pontos de coleta que apresentaram resultados positivos, parametrizando com as normas do CONAMA que exige amostras comportas por 100ml de água coletada, além de conduzir uma análise quantitativa para determinar a concentração de coliformes totais e de *E. coli*. Essa abordagem permitirá avaliar até que ponto a qualidade da água está em conformidade, ou não, com os padrões estabelecidos pelo CONAMA para águas de uso preponderante.

## REFERÊNCIAS

**Água Para Consumo Humano.** Vigilância Sanitária SC. Disponível em: <https://www.vigilanciasanitaria.sc.gov.br/index.php/servicos/profissionais-ses/saude-ambiental/agua-para-consumo-humano.html>. Acesso em 20 out. 2023.

**Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA (2000). Resolução nº 274, de 29 de novembro de 2000.** Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2018/01/RESOLU%C3%87%C3%83O-CONAMA-n%C2%BA-274-de-29-de-novembro-de-2000.pdf>. Acesso em: 14 nov. 2023.

**Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA (2008). Resolução nº 396, de 03 de abril de 2008.** Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/aguas-subterraneas/wp-content/uploads/sites/13/2013/11/res39608.pdf>. Acesso em: 14 nov. 2023.

COSTA, M. D. C., OLIVEIRA, E., PIRES, C., MOLEIRO, F., CAPITIA, V., & VIDA, M. (2014). **Estudo microbiológico de chuveiros de 10 praias da grande Lisboa e oeste de Portugal.** Edições Lusófonas Disponível em: <https://recil.ensinolusofona.pt/handle/10437/5500>. Acesso em: 14 nov. 2023.

**Chuveiro na Praia: Use com Responsabilidade.** Vila Velha, 2018. Disponível em: <https://www.vilavelha.es.gov.br/noticias/2018/01/chuveiro-na-praia-use-com-responsabilidade-18813>. Acesso em: 20 out. 2023.

FREITAS, Marcelo Bessa de; BRILHANTE, Ogenis Magno; ALMEIDA, Liz Maria de. **Importância da análise de água para a saúde pública em duas regiões do Estado do Rio de Janeiro:** enfoque para coliformes fecais, nitrato e alumínio. Cadernos de Saúde Pública, v. 17, p. 651-660, 2001. Disponível em: [https://www.scielo.org/article/ssm/content/raw/?resource\\_ssm\\_path=/media/assets/csp/v17n3/4647.pdf](https://www.scielo.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/assets/csp/v17n3/4647.pdf). Acesso em: 13 nov. 2023.

HERMANN, G et al., **Qualidade Microbiológica da Água Proveniente de Poços Artesianos da Região Nordeste do Estado do RS.** VI Simpósio de alimentos para região sul, 2009. Disponível em: [https://www.upf.br/\\_uploads/Conteudo/simposio-sial-anais/2009/todos/40.pdf](https://www.upf.br/_uploads/Conteudo/simposio-sial-anais/2009/todos/40.pdf). Acesso em: 14 nov. 2023.

HONORATO, A. L. L.; GOMES, J. G. F.; SILVA, M. do A.; OLIVEIRA, G. A. L. de. **Microbiological analysis of water distributed in the Municipality of Piripiri – PI**, from the Caldeirão weir and artesian wells. *Research, Society and Development*, [S. l.], v. 9, n. 8, p. e895986318, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i8.6318. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/6318>. Acesso em: 20 out. 2023.

MORAIS, Mércia Estela Fonsêca et al. **Contaminação por Escherichia coli em águas de um poço profundo na zona rural de Penaforte – Ceará**. *Revista Arquivos Científicos (IMMES)*. Macapá, AP, Ano 2020, v. 3, n. 2, p. 114-119 - ISSN 2595-4407. Disponível em: <file:///C:/Users/Biblioteca/Downloads/466-Texto%20do%20artigo-1833-3-10-20201216.pdf>. Acesso em: 14 nov. 2023.

OLSTADT, Jeremy; SCHAUER, James J.; STANDRIDGE, Jon; KLUENDER, Sharon. **A comparison of ten USEPA approved total coliform/E. coli tests**. *J Water Health* 1 June 2007; 5 (2): 267–282. Disponível em: <https://doi.org/10.2166/wh.2007.008b>. Acesso em: 20 out. 2023.

PALUDO, Diego. **Qualidade da água nos poços artesianos do município de Santa Clara do Sul**. 2014. Monografia (Graduação em Química Industrial) – Universidade do Vale do Taquai - Univates, Lajeado, 20 maio 2014. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10737/458>. Acesso em: 20 out. 2023.

**PORTARIA Nº 1.469, DE 29 DE DEZEMBRO DE 2000**. Ministério da Saúde, 2000. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2000/prt1469\\_29\\_12\\_2000.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2000/prt1469_29_12_2000.html). Acesso em: 20 out. 2023.

SILVA, C. R. da; SANCHES, M. S.; MILHIM, B. H. G. de A.; ROCHA, S. P. D. da; PELAYO, J. S. **Avaliação da presença e quantificação de coliformes totais e Escherichia coli em amostras de água destinada ao consumo humano proveniente de poços artesianos**. *Semina: Ciências Biológicas e da Saúde*, [S. l.], v. 40, n. 2, p. 129–140, 2019. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/seminabio/article/view/33593>. Acesso em: 20 out. 2023.

SOARES, I. A.; DO NASCIMENTO, M.; TÁVORA, Z. .; DAMIN, S. .; RETUCI, V. S. . **Qualidade Toxicológica e Microbiológica da Água de Poços Artesianos do Município de Realiza - Paraná**: Toxicological and Microbiological Quality of Water from Artisian Wells in the City of Realeza - Paraná. *Acta Elit Salutis*, [S. l.], v. 6, n. 1, 2022. DOI: 10.48075/aes.v6i1.28573. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/salutis/article/view/28573>. Acesso em: 20 out. 2023.

TANCREDI, N. S. H. et al. **Esforço do laboratório de geoprocessamento da Gerência Executiva do IBAMA em Santarém para o monitoramento ambiental da região oeste do Pará**. *Simpósio Brasileiro de Sensoriamento 14*, 4481-4488, 2009. Disponível em: [https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as\\_sdt=0%2C5&q=coordenadas+monitoramento+ambiental&btnG=&oq=coorde](https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=coordenadas+monitoramento+ambiental&btnG=&oq=coorde)



CIÊNCIA NA  
PRÁTICA



[nadas+monitoramento+am#d=gs\\_qabs&t=1702514220934&u=%23p%3De29IWliYL  
KYJ](#). Acesso em: 13 de dez. 2023.