

**Avaliação do conceito sobre aspectos da qualidade da água e crise hídrica dos alunos do ensino médio de Itapetim-PE****Evaluation of the concept on aspects of water quality and water crisis in high school students in Itapetim-PE**

DOI:10.34117/bjdv6n7-885

Recebimento dos originais: 03/06/2020

Aceitação para publicação: 31/07/2020

**Leandro Paes de Brito**

Biólogo, Mestrando em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Pernambuco.

Afiliação Institucional: Universidade Federal de Pernambuco

Endereço: Av. Prof. Moraes Rego, 1235 - Cidade Universitária, Recife - PE, 50670-901

E-mail: leandropaes02ufpe@gmail.com

**Jéssica Maria Alexandre Soares**

Bióloga, Especializanda – Pós Graduação em Ecologia e Educação ambiental pela Universidade Federal de Campina Grande

Afiliação Institucional: Universidade Federal de Campina Grande

Endereço: Avenida Universitária, s/n - Santa Cecília, Patos - PB, 58708-110

E-mail: jessmaria2016@gmail.com

**Amanda Rafaela Ferreira Souza**

Bióloga, Mestranda em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual da Paraíba

Afiliação Institucional: Universidade Estadual da Paraíba

Endereço: Rua Baraúnas, 351- Universitário, Campina Grande – PB, 58429-500

E-mail: amanda-souzaah@hotmail.com

**Cassio José Sousa Barbosa**

Biólogo pela Universidade Federal da Paraíba

Afiliação Institucional: Universidade Federal da Paraíba

Endereço: Rua Vinte e Nove de Dezembro, 53 – Centro, Itapetim-PE, 56720-000

E-mail: cassiojsb@yahoo.com.br

**Julia Laurindo Pereira**

Mestra em Ciência Animal, Doutoranda em Ciência e Saúde Animal pela Universidade Federal de Campina Grande

Afiliação Institucional: Universidade Federal de Campina Grande

Endereço: Avenida Universitária, s/n - Santa Cecília, Patos - PB, 58708-110

E-mail: julia\_laurindovet@hotmail.com

**Aline de Farias Diniz**

Mestra em Ciências Biológicas, Doutoranda em Ciência e Saúde Animal pela Universidade Federal de Campina Grande

Afiliação Institucional: Universidade Federal de Campina Grande

Endereço: Avenida Universitária, s/n - Santa Cecília, Patos - PB, 58708-110

E-mail: dinizbio@yahoo.com.br

**Vitória Viviane Fereirea de Aquino**

Mestra em Ciência Animal, Doutoranda em Ciência e Saúde Animal pela Universidade Federal de Campina Grande

Afiliação Institucional: Universidade Federal de Campina Grande

Endereço: Avenida Universitária, s/n - Santa Cecília, Patos - PB, 58708-110

E-mail: vitoria\_viviane.lg@hotmail.com

**Rosália Severo de Medeiros**

Doutora em Qualidade Alimentar pela Universidade Nova de Lisboa-Portugal

Afiliação Institucional: Docente da Universidade Federal de Campina Grande

Endereço: Avenida Universitária, s/n - Santa Cecília, Patos - PB, 58708-110

E-mail: medeiros.rsm@gmail.com

**RESUMO**

Determinadas regiões brasileiras sofrem problemas graves de escassez de água, principalmente o Nordeste. Devido ao prolongado período de seca anual, as práticas de captação e armazenamento de água para o consumo têm sido as principais formas de abastecimento hídrico em muitas comunidades. Entretanto, um problema observado é que a água armazenada perde sua qualidade devido ações antrópicas, ou até mesmo, questões naturais. Segundo o Ministério da Saúde, "toda água destinada ao consumo humano, distribuída coletivamente por meio de sistema ou solução alternativo coletiva de abastecimento de água, deve ser objeto de controle e vigilância da qualidade da água". Portanto, é necessário haver orientação da população, principalmente de jovens e adolescentes que estão em contato direto com a educação, podendo disseminar este conhecimento em sua comunidade. O presente estudo teve como objetivo analisar a concepção de alunos do 3º ano do ensino médio de escola pública do município de Itapetim-Pe em relação à qualidade da água armazenada em suas residências. Os dados foram coletados através de um questionário semiestruturado, onde 78 alunos responderam a 15 questões. Os resultados mostraram que 49% (n=38) utilizam cisternas e caixa d'água como reservatórios. Nas questões sobre contaminação, 71% (n=55) consideram esta água adequada para o consumo, e que, segundo 51% (n=40), não seria possível a contaminação por este meio. Porém 63% (n=49) afirmaram que estes reservatórios estão livres de microrganismos patogênicos. Estes resultados apontam que os alunos mostraram-se desinformados e sem conhecimento no que diz respeito às situações presentes na realidade atual da região semiárida.

**Palavras-chave:** Semiárido, Qualidade da Água, Contaminação, Educação.

**ABSTRACT**

Certain Brazilian regions suffer severe water scarcity problems, mainly in the Northeast. Due to the prolonged period of annual drought, water collection and storage practices for consumption have been the main forms of water supply in many communities. However, an observed problem is that the stored water loses its quality due to anthropic actions, or even, natural issues. According to the Ministry of Health, "all water destined for human consumption, distributed collectively through a collective alternative water supply system or solution, must be subject to control and surveillance of water quality". Therefore, it is necessary to provide guidance to the population, especially young people and adolescents who are in direct contact with education, and can disseminate this knowledge in their community. The present study aimed to analyze the conception of students of the 3rd year of high school in a public school in the city of Itapetim-Pe in relation to the quality of the water stored in their homes. Data were collected through a semi-structured questionnaire, where 78 students answered 15 questions. The results showed that 49% (n = 38) use cisterns and water tanks as reservoirs. In questions about contamination, 71% (n = 55) considered this water to be suitable for consumption, and according to 51% (n = 40), contamination by this means would not be possible.

However, 63% (n = 49) stated that these reservoirs are free of pathogenic microorganisms. These results indicate that the students were uninformed and without knowledge regarding the situations present in the current reality of the semi-arid region.

**Keywords:** Semi-arid, Water Quality, Contamination, Education.

## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil está inserido entre os países de maior disponibilidade hídrica, devido suas dimensões geográficas e condições climáticas diferentes, determinadas regiões sofrem problemas graves de escassez de água, principalmente o Nordeste, mais especificamente, o Semiárido (BRITO et al., 2005).

O Semiárido brasileiro compreende parte do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia, Norte de Minas Gerais e parte da região norte do Espírito Santo. Caracterizado por apresentar irregularidade de chuvas, com pluviosidade variando entre 400 e 800 mm (DANTAS, 2010) concentrados entre 3 a 4 meses no ano (OLIVEIRA, 2012). Assim, é evidente a existência de limitações ao acesso a esse bem natural (PALÁCIO et al., 2009).

Devido ao prolongado período de seca anual, as práticas de captação e armazenamento de água para o consumo humano, tem sido as principais formas de abastecimento hídrico em muitas comunidades, seja pelo proveito de águas superficiais ou subterrâneas, e mais recentemente, pela coleta de água de chuva pelos telhados de casas, utilizando reservatórios designados cisternas, técnicas promissoras que viabilizam a convivência com o clima semiárido (DANTAS, 2010). Entretanto, um problema observado é que parte da água armazenada perde a qualidade para o consumo devido às ações antrópicas, ou até mesmo, questões naturais (NASCIMENTO et al., 2013).

A contaminação da água configura um dos principais riscos à saúde pública e a estreita relação entre a qualidade da água e as inúmeras enfermidades que ela pode vincular tem sido bastante estudada (NASCIMENTO et al., 2013). Bactérias patogênicas, vírus e parasitas são os principais agentes biológicos encontrados nas águas contaminadas, os quais são responsáveis pelos numerosos casos de enterites, diarreias infantis e doenças epidêmicas (como a febre tifóide) apresentando resultados frequentemente letais (D'ÁGUILA et al., 2000).

Todas essas doenças são responsáveis por vários surtos epidemiológicos e pelas altas taxas de mortalidade infantil (NASCIMENTO et al., 2013). Segundo a Organização Mundial de Saúde, cerca de 80 % das doenças e 30 % das mortes ocorridas no mundo são causadas por água contaminada, dentro destas, 50% da mortalidade infantil é atribuída a doenças diarreicas.

Os padrões para a qualidade da água destinada para o consumo humano, indústria e irrigação variam consideravelmente (BRITO et al., 2005). De acordo com a Portaria N° 2914, do Ministério da

Saúde de 12 de dezembro de 2011, “toda água destinada ao consumo humano, distribuída coletivamente por meio de sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água, deve ser objeto de controle e vigilância da qualidade da água” (Brasil, 2011). Tendo em vista a importância desta portaria é necessário haver orientação da população, principalmente de jovens e adolescentes que estão em contato direto com a educação, podendo disseminar este conhecimento em sua comunidade.

Considerando a importância da educação, que preza pela qualidade de vida das pessoas, e pelo poder transformador que a mesma possui, o presente estudo tem como objetivo analisar a concepção de alunos do 3º ano do ensino médio público do município de Itapetim-Pe em relação à qualidade da água armazenada em suas residências.

## **2 METODOLOGIA**

O município de Itapetim está localizado na Macrorregião do Sertão pernambucano e na Microrregião do Pajeú, com uma área territorial de 404, 851 Km<sup>2</sup>, o clima é semiárido quente, com temperaturas variando entre 20°C e 36°C. A sede municipal está a 637m de altitude em relação ao nível do Mar, tem sua posição geográfica determinada pelo paralelo de -7° 22 40.8 da latitude -37° 11 25 de longitude.

O instrumento utilizado para verificação das concepções espontâneas dos alunos consistiu em um questionário elaborado com 14 questões objetivas e uma questão discursiva, totalizando em 15 perguntas que visavam conhecer a percepção dos alunos participantes em relação aos aspectos da qualidade da água armazenada e sobre a problemática da água na região Nordeste. Inicialmente explicou-se a cada aluno participante que eles não precisavam se identificar, deixando-os mais a vontade no momento de suas respostas e que seria uma participação voluntária. As informações pessoais de cada entrevistado foram restritas a: sexo, idade e local de moradia.

Os questionários foram aplicados nas turmas do 3º ano do Ensino Médio da Escola de Referência em Ensino Médio Teresa Torres, no ano de 2016, a qual possui o método de ensino integral (manhã/tarde). Está inserida na Rede Estadual de Ensino e atende a todo o município, contendo assim, alunos da zona urbana e rural. A unidade de ensino possui apenas duas turmas desta série, neste caso, a amostra foi de 78 alunos.

## **3 ANÁLISE ESTATÍSTICA**

A interpretação dos dados foi realizada com o auxílio do Excel 2007, o software estatístico SPSS (Statistical Package for Social Sciences) para realização dos cálculos estatísticos, e o

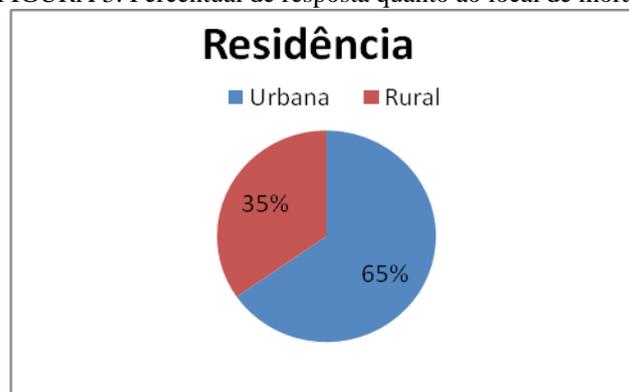
Coefficiente de Correlação de Person (r), utilizado para identificação do grau de relacionamento entre duas variáveis.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os estudantes (n= 78) responderam ao questionário, sendo 51% (n= 40) do gênero masculino e 49% (n= 38) do gênero feminino, 28% (n= 22) apresentam idade entre 14 a 16 anos, 71% (n= 55) apresentam idade entre 17 a 19 anos e somente 1% (n= 1) apresenta idade entre 20 a 22 anos. Petrovich e colaboradores (2009) citaram que embora este formato de questionário possibilite influenciar as pessoas com respostas já padronizadas, eles podem oferecer a vantagem da rapidez durante a aplicação dos mesmos, bem como a clareza para interpretação dos resultados. Já questões abertas visam obter possivelmente um maior número de informações sobre um determinado eixo temático, de acordo com a visão do entrevistado, contribuindo também em um maior detalhamento do assunto em questão (BONI; QUARESMA, 2005).

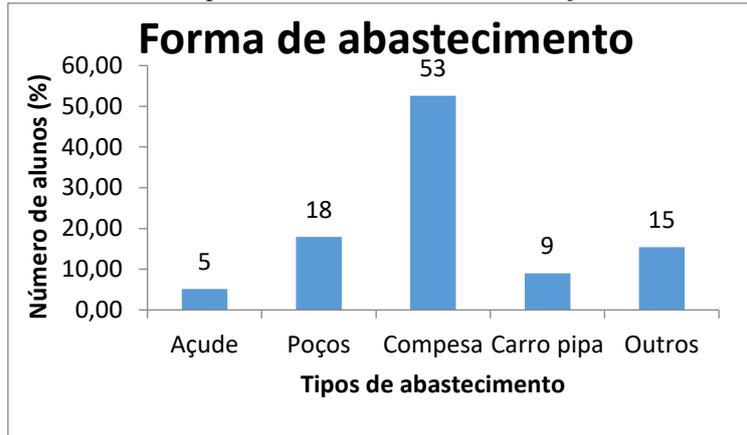
A questão 3 buscava identificar onde os alunos residiam. Dos entrevistados 65% (n= 51) informaram residir na zona urbana, enquanto 35% (n= 37) disseram residir na zona rural (FIGURA 3), isto se deve ao fato da escola atender a todo o município, que é constituído por perímetro urbano e rural.

FIGURA 3: Percentual de resposta quanto ao local de moradia.



A questão 4 teve como objetivo identificar qual a forma atual de abastecimento de água existente na residência dos entrevistados. Cerca de 53% (n= 41) afirmaram que a COMPESA (Companhia de Abastecimento de Água e Esgoto de Pernambuco) era a principal forma de abastecimento, pelo fato destes serem moradores da zona urbana. Aproximadamente 18% (n= 14) disseram ser atendidos por poços; 9% (n= 7) por carros pipas; 5% (n= 4) por açudes, e 15% (n= 12) por outras formas de abastecimento (FIGURA 4).

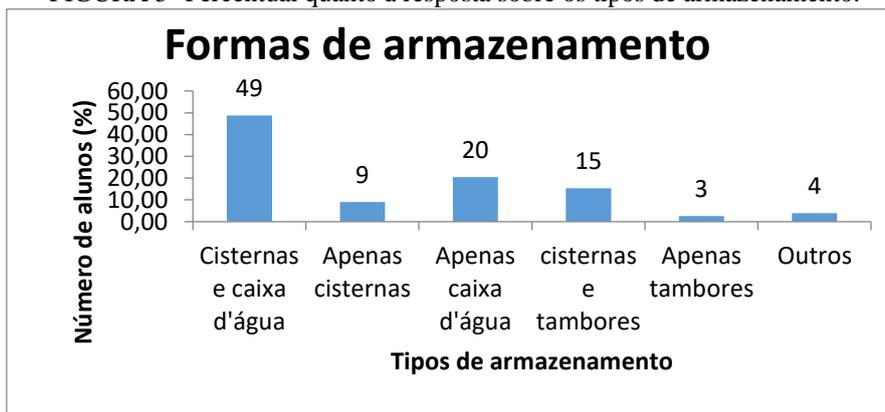
FIGURA 4- Percentual das respostas dos entrevistados com relação à forma de abastecimento.



Na questão 5 (FIGURA 5), os alunos foram indagados a responder qual ou quais os tipos de reservatórios eram usados por suas famílias. Um percentual de 49% (n=38) dos participantes afirmou utilizar cisternas e caixa d'água como forma de armazenamento; 20% (n= 16) utilizam apenas caixa d'água; 15 % (n= 12) dispõem de cisternas e tambores; 9% (n= 7) de apenas cisternas; 3% (n= 2) apenas tambores; e outros 4 % (n= 3) informaram possuir outros tipos de armazenamento como a utilização de caixa d'água e tambores.

DANTAS, 2010 relata que a região semiárida, por sofrer com longos períodos de estiagem, exige o desenvolvimento de mecanismos de armazenagem de água para o consumo humano e outros fins, aproveitando águas superficiais, ou até mesmo, água coletada de chuvas, técnicas promissoras para viabilizar a convivência com o clima semiárido.

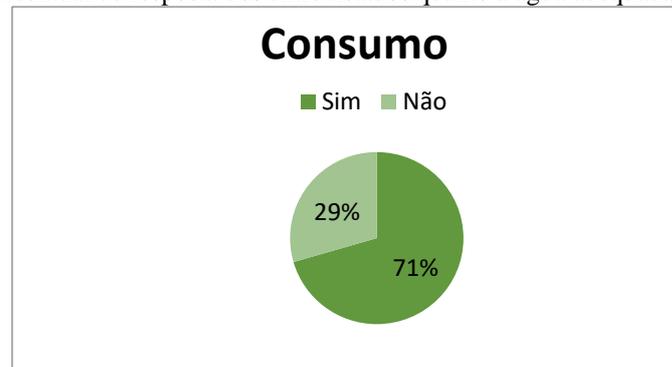
FIGURA 5- Percentual quanto à resposta sobre os tipos de armazenamento.



Ao serem questionados, na questão seis (FIGURA 6), se consideravam esta água adequada para o consumo, 71% (n= 55) dos entrevistados afirmaram que “sim”; enquanto 29% (n= 23) responderam que “não”. Isto demonstra que uma grande quantidade dos alunos não possui o conhecimento sobre os riscos que a água armazenada pode trazer. Segundo FREITAS e colaboradores

(2001), a água coletada apresenta um aumento bastante significativo de contaminação, e isto se evidencia pelo fato da contaminação ocorrer no próprio domicílio, por falta da devida manutenção do reservatório, por sua localização, pela falta de cuidado, e também, pelo tipo de material que é utilizado na construção do reservatório.

FIGURA 6- Percentual de resposta dos entrevistados quanto à água adequada para o consumo.



Ao serem questionado se estes reservatórios são livres de microrganismos patogênicos, 63% (n=49) responderam que “não”, enquanto 37% (n= 29) responderam que “sim”. (FIGURA 7)

FIGURA 7- Percentual de respostas a respeito de microrganismos presentes na água.



Para D'AGUILA et al., 2000, os principais agentes biológicos encontrados nas águas contaminadas são as bactérias patogênicas, responsáveis pelos numerosos casos de enterites; os vírus, causadores de poliomielite e da hepatite infecciosa; e os parasitas, responsáveis pela amebíase.

As questões oito e nove perguntavam, respectivamente, se poderia ser possível contrair doenças através da água armazenada, e em caso de uma resposta positiva, qual a forma de contágio poderia acarretar esta doença (FIGURAS 8 e 9). Um percentual de 51% (n=40) afirmou que “não” seria possível a contaminação, enquanto 49% (n=38) afirmaram que “sim”. Dos que afirmaram que pode ser possível o contágio de doenças pela água, 43% afirmaram que a forma de contaminação seria por meio da ingestão; 16% acreditam que a contaminação só ocorre pelo contato direto com a

água; e 41% consideram que tanto o contato como a ingestão podem ser veículos de doenças infecciosas. PETROVICH; ARAÚJO (2009), afirmam justamente o fato de que as doenças infecciosas podem ser transmitidas através da água, tanto pelo contato quanto pela ingestão direta de bactérias e vírus patogênicos que se encontram na água contaminada.

FIGURA 8- Percentual de respostas quanto à contaminação de doenças.

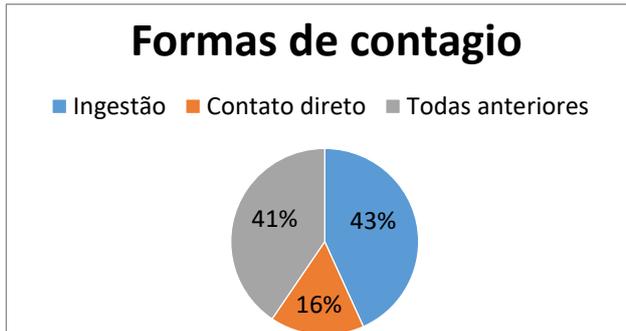
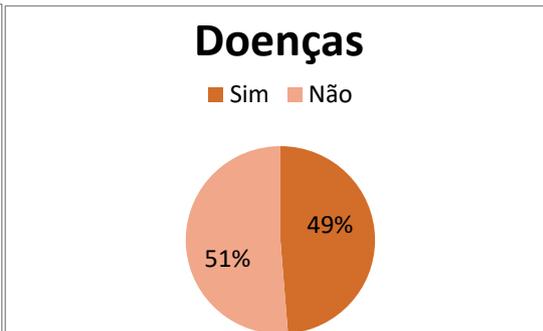


FIGURA 9- Percentual de respostas referentes às possíveis formas de contágio.



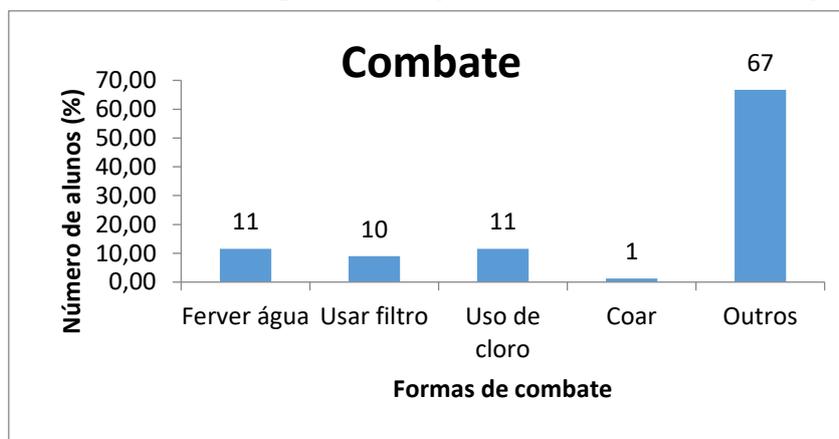
A décima questão perguntava aos alunos quais os principais agentes de poluição das águas livres. As alternativas eram: lixo residencial, lixo doméstico, lixo industrial, lixo hospitalar, e podendo ser marcado a alternativa que indica que todas essas formas são agentes contaminadores. Mais da metade dos participantes, 82% (n=64), indicou que todas as formas de poluição afetam o meio ambiente, confirmando possuir o conhecimento a respeito dos tipos de agentes poluidores. Isto demonstra que 18% (n= 36) não conseguiram relacionar essas formas à poluição (FIGURA 10). Tal fato é evidenciado por ARAUJO e colaboradores (2009), quando, em uma pesquisa semelhante constatou que cerca de 56% dos entrevistados possuem o conhecimento em relação as fontes dos tipos de poluição das águas, enquanto que 44% deles, demonstraram não conhecer as formas de poluição da água.

FIGURA 10- Percentual de resposta quanto aos tipos de contaminação de água.



A questão 11 teve como objetivo questionar os alunos em relação aos métodos para o combate de microrganismos presentes na água de reservatórios. Uma taxa de 33% afirmou a utilização de filtros, cloro, tecidos para coar a água, e água fervida como método de combate aos microrganismos, sendo que um pouco mais da metade, 66%, afirmou a utilização de mais de um tipo de mecanismo de combate, como o uso do cloro e água fervida (FIGURA 11). Isto reflete que os participantes possuem a preocupação em combater os microrganismos que estão presentes nas águas de seus reservatórios. Sendo um ponto positivo, devido ao fato que o contato com água poluída ou não tratada adequadamente, é responsável por quase 90% dos casos de diarreia em todo mundo (CIRILO, 2015).

FIGURA 11- Percentual de respostas em relação às formas de combate a microrganismos.



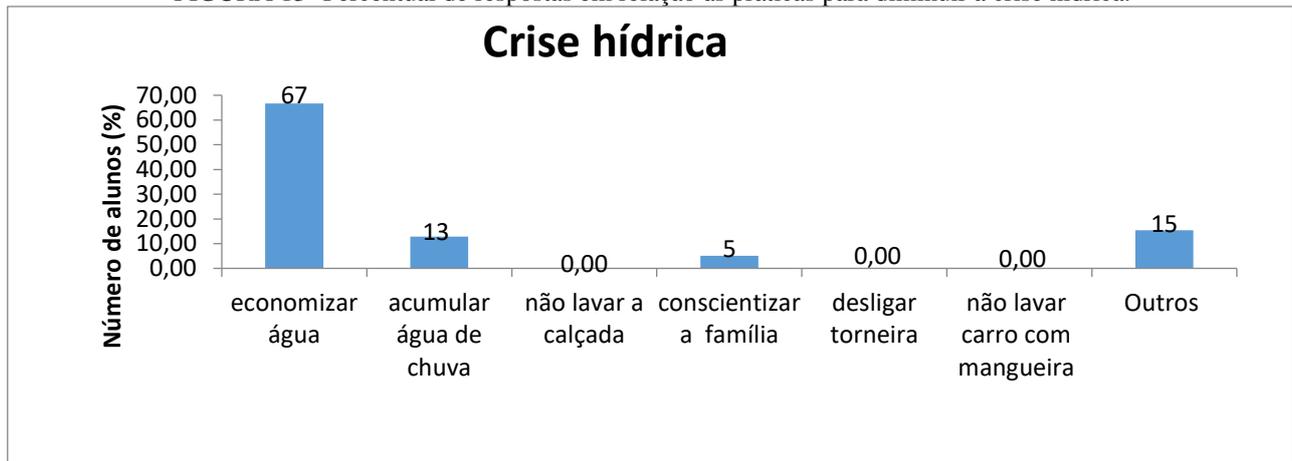
Quando questionados sobre a baixa qualidade da água estar relacionada à crise hídrica (FIGURA 12), 78% (n= 61) afirmaram que “sim”, demonstrando obter consciência da problemática da crise hídrica, enquanto que 22% (n=17) responderam que “não”, comprovando não conseguir relacionar a crise hídrica à poluição das águas. CIRILO (2015) descreve que a má qualidade da água está relacionada à sua escassez, e que isto afeta intimamente a saúde da população mundial.

FIGURA 12- Percentual de respostas quanto à baixa qualidade da água relacionado à crise hídrica.



A questão 13 buscava identificar quais métodos eram praticados pelos alunos para diminuir a crise hídrica na região semiárida. Mais da metade, cerca de 67% (n=52), afirmaram, que fazem a economia da água. Acumular água da chuva e conscientiza a família sobre o uso racional da água juntos totalizaram 18% (n= 14), e outros 15% (n= 12) declararam praticar outros métodos para diminuição da crise hídrica (FIGURA 13).

FIGURA 13- Percentual de respostas em relação às práticas para diminuir a crise hídrica.



Fica claro, a partir desta questão, que os alunos possuem a consciência que para conviver com o clima semiárido é necessário se fazer economia de água. Tal fato é evidenciado por Campos Filho (2010), segundo ele, o Brasil apresenta uma situação bastante favorável em relação à água, pois está em uma posição confortável, concentrando cerca de 12,5% do total de água doce existente no planeta, no entanto, distribuída de forma irregular. Desse modo, a utilização da água deve ser de tratada de maneira sustentável já que seu consumo desordenado tem degradado este recurso (BERNARDES, 2007).

A questão 14 teve como objetivo questionar os participantes sobre a transposição do Rio São Francisco, mais especificamente se esta pratica iria resolver a crise hídrica existente no semiárido. Nesta questão, 72% (n=56) dos questionados afirmaram que “sim”, enquanto 28% (n=22) relataram que “não” (FIGURA 14). É esperado, com a transposição, o benefício do atendimento das demandas hídricas da população que receberá a água do rio São Francisco, demandas referentes a áreas urbanas dos municípios beneficiados, perímetros de irrigação e rios perenizados por açudes que receberão as águas (CASTRO, 2011).

FIGURA 14- Percentual de respostas quanto à transposição do rio São Francisco.



E por fim, a última pergunta questionava se os alunos já haviam pensado em alguma solução para a crise hídrica do semiárido, em caso de afirmação positiva, os mesmos deveriam descrever qual a sua proposta de solução. Uma porcentagem de 72% (n= 56) afirmou nunca ter pensado em soluções para a problemática da água no semiárido, e somente 28% (n=22) responderam que já haviam pensado em soluções para a crise hídrica e relataram propostas semelhantes (FIGURA 15). No geral, descreveram que suas soluções seriam mais conscientização sobre o tema, e construção de reservatórios específicos que permitissem o tratamento dessas águas armazenadas.

FIGURA 15- Percentual de respostas em relação a solução para a crise hídrica no semiárido.



Após análise da Correlação de Person, não se observou resultados significativos de associação e linearidade entre variáveis analisadas. A única exceção foi observada entre as variáveis doença e contágio. De acordo com o valor do Coeficiente de Correlação de Person ( $r = -0,755$ ), observam-se correlação fortemente negativa entre estas variáveis, sugerindo que o conhecimento sobre as doenças não está ajudando para evitar o contágio.

## 5 CONCLUSÃO

Este estudo revelou que grande parte dos alunos participantes mora na zona urbana e por isso são abastecidos pela COMPESA. Utilizam, principalmente, como reservatórios cisternas e caixa d'água. A maioria afirma que esta água é adequada para o consumo, livre de microrganismos

patogênicos, e que não seria possível a contaminação por meio da água, informação preocupante, visto que estas apresentam diversos agentes patogênicos, caracterizando a falta de informação de parte dos alunos. Demonstraram possuir o conhecimento de que toda a forma de poluição seja doméstica, residencial, industrial ou hospitalar são agentes contaminadores de águas livres.

Notou-se também, como a Correlação de Person aponta, que por mais que práticas de combate seja utilizado, o conhecimento sobre as doenças não está ajudando para evitar o contágio destas.

### REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, M. F. F.; DANTAS, C. M.; AMORIM, A. S.; SILVEIRA, SILVEIRA, M. L. DA; MEDEIROS, M. L. Q. DE. (2011). Concepções prévias de professores do ensino básico de uma região semiárida sobre qualidade de água. *Edu. Amb. em Ação*. n. 38.
- BERNARDES, M.B.J. Água, seiva da vida: uma experiência de Educação Ambiental. *Anais do 12º Encontro de Geógrafos da América Latina*.
- BONI, V.; QUARESMA, S. J. Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais. *Revista Eletrônica dos Pós-Graduandos em Sociologia Política da UFSC*. v. 2, n. 1, p. 68-80, 2005.
- BRITO, L.T; PORTO, E .R; SILVA, A. S; SILVA, M. S. L; HERMES, L. C; MARTINS, S.S. "Avaliação das características físico-químicas e bacteriológicas das águas de cisternas da comunidade de Atalho, Petrolina-PE." 5o Simpósio Brasileiro de Captação e Manejo de Água de Chuva. Teresina, PI. *Anais... Teresina: ABCMAC* (2005).
- CAMPOS FILHO, Romualdo Pessoa. UM OLHAR GEOPOLÍTICO SOBRE A ÁGUA NO CERRADO: APONTAMENTOS PARA UMA PREOCUPAÇÃO ESTRATÉGICA. *Cerrados: perspectivas e olhares*, p. 93.
- Castro, C. N. "Transposição do Rio São Francisco: análise de oportunidade do projeto." (2011).
- CIRILO, José Almir. Crise hídrica: desafios e superação. *Revista USP*, n. 106, p. 45-58, 2015.
- DANTAS. C. M. Aspectos da microbiologia de reservatórios do semiárido nordestino (BRASIL): Qualidade de água e concepções espontâneas de professores de escolas públicas. 2010. 54f. Dissertação (Desenvolvimento e Meio Ambiente). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal. 2010.
- D'ÁGUILA, P. S.; ROQUE, O. C. DA C.; MIRANDA, C. A. C.; FERREIRA, A. P.(2000). Avaliação da qualidade de água para abastecimento público do Município de Nova Iguaçu. *Cad. Saúde Pública*, v.16, n.3, Rio de Janeiro.
- FREITAS, M. B; BRILHANTE, O. M; ALMEIDA, L. M. 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. *Cad. Saúde Pública [online]*. 2001, vol.17, n.3, pp.651-660. ISSN 1678-4464.

MINISTÉRIO DA SAÚDE-MS. Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011. DIÁRIO OFICIAL, Brasília, 26 de março de 2004, Seção 1, p. 266.

NASCIMENTO, V. S. F; ARAÚJO, M. F. F; NASCIMENTO, E. D; NETO, L. S. Epidemiologia de doenças diarreicas de veiculação hídrica em uma região semiárida brasileira. ConScientiae Saúde, Natal, Vol.12, nº3.4241, set.2013.

OLIVEIRA, J. N. P. A influencia da poluição difusa e do regime hidrológico peculiar do semiárido da qualidade da água de um reservatório tropical. 2012. 99f. Dissertação (Engenharia Sanitária). Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal. 2012.

PALÁCIO. H. A.Q; ANDRADE. E. M; LOPES. F. B; ALEXANDRE. D. M. B; ARRAES. F. D. D. Similaridade das águas superficiais da bacia do Curu, Ceará. Ciência Rural, Santa Maria, Vol. 39, nº9, dez. 2009.

PETROVICH, A. C. I; ARAÚJO, M. F. F. Percepção de Professores e Alunos sobre os usos e a qualidade da água em uma Região Semi-Árida brasileira. Educação Ambiental em Ação. n. 29. ano VIII, set-nov-2009.