

# O CAMINHO DAS ÁGUAS NO SEMIÁRIDO: ABORDAGEM PRINCIPAIS FORMAS DE ARMAZENAMENTO E PRESERVAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS APLICADO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Rodrigo Jacinto Soares<sup>1</sup>  
José Milton Ferreira Júnior<sup>2</sup>

## RESUMO

A água é um recurso natural indispensável para a vida na terra constituindo quase toda matéria, componente fundamental para os organismos vivos, insumo indispensável para o desenvolvimento de uma região, em especial regiões onde muitas vezes a ausência desse recurso é frequente. A água tem seu movimento organizado em ciclos, o que caracteriza o ciclo hidrológico, onde ela caminha numa mudança de estado e passando por várias fases até voltar para a superfície da terra, até mesmo abaixo da superfície ocupando espaços no subsolo. O presente trabalho teve como objeto de estudo o ciclo hidrológico, sua ocorrência e importância, com ênfase no semiárido brasileiro, objetivando conhecer os conceitos sobre o ciclo da água, analisar as formas de armazenamento da água e sua preservação, além de buscar uma conscientização para o uso racional e sustentável dos recursos hídricos. O trabalho desenvolveu-se com os alunos do 6º ano do ensino fundamental da EEF Isaias Cândido Rodrigues no distrito de Guassussê, zona rural do município de Orós-CE. A metodologia baseou-se em um diagnóstico dos alunos sobre o tema, analisando-se seu conhecimento prévio, aplicação contextualizada numa aula de campo no entorno da comunidade e um questionário avaliativo para medir o nível de aprendizado durante a realização da pesquisa. Verificou-se o avanço no que diz respeito a aprendizagem do conteúdo abordado de forma contextualizada, uma visão mais ampla para com a região que estão inseridos, bem como uma reflexão sobre a água e o ciclo hidrológico, armazenamento, preservação e sua importância para o semiárido. Assim destaca-se as metodologias ativas como alternativa para o ensino de ciências investigativo e contextualizados como forma de melhora no ensino-aprendizado.

**Palavras-chave:** Ciclo da água, semiárido, aula de campo, ensino de ciências.

## ABSTRACT

Water is an indispensable natural resource for life on earth, constituting almost all matter, a fundamental component for living organisms, an indispensable input for the development of a region, especially regions where the absence of this resource is often frequent. Water has its movement organized in cycles, which characterizes the hydrological cycle, where it moves in a change of state and goes through several phases until it returns to the surface of the earth, even below the surface, occupying spaces in the subsoil. The present work had as its object of study the hydrological cycle, its occurrence and importance, with an emphasis on the Brazilian

---

<sup>1</sup> Discente do Curso de Curso de Especialização Lato Sensu em Ensino de Ciências – Anos Finais do Ensino Fundamental “Ciência é Dez”, na Modalidade a Distância, da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-brasileira – Unilab.

<sup>2</sup> Orientador. Doutor em Biotecnologia pelo RENORBIO – Universidade Federal do Ceará (2016).

Data de submissão e aprovação: 15/12/2021.

semiarid region, aiming to understand the concepts of the water cycle, analyze the forms of water storage and its preservation, in addition to seeking an awareness for the rational and sustainable use of water resources. The work was developed with students from the 6th year of elementary school at EEF Isaias Cândido Rodrigues in the district of Guassussê, rural area of the municipality of Orós-CE. The methodology was based on a diagnosis of the students on the subject, analyzing their previous knowledge, contextualized application in a field class in the surroundings of the community and an evaluative questionnaire to measure the level of learning during the research. There was progress with regard to learning the content addressed in a contextualized manner, a broader view of the region they are located in, as well as a reflection on water and the hydrological cycle, storage, preservation and its importance for the semiarid. Thus, active methodologies stand out as an alternative for investigative and contextualized science teaching as a way to improve teaching-learning.

**Keywords:** Water cycle, Semiarid, Field class, Science teaching.

## 1. INTRODUÇÃO

A água é um dos constituintes mais comum do universo. Ela é parte integrante de quase toda a matéria e conseqüentemente de todos os seres vivos. Em todo lugar e nos mínimos exemplos a água é indissociável na natureza. Quando paramos para pensar sobre a água e refletir de onde ela veio para onde ela vai, por quanto tempo ainda teremos água potável no planeta? Poderíamos falar por um longo tempo dada a sua importância para a vida do planeta.

No ambiente, a água tem sua vida organizada em ciclos, ou seja, ela segue um modelo de circulação pela terra sofrendo diversas mudanças de estado físico assumindo várias formas: uma gota, um vapor, uma nuvem, um cubo de gelo, um pingo de chuva. Esse modelo caracteriza o caminho das águas (PEREIRA, 2006).

De maneira simplificada Trellivato *et al.* (2015), explicam que o caminho das águas se caracteriza pela série de eventos que constituem o ciclo da água ou ciclo hidrológico, onde a água está em constante movimento e mudando de estado físico. No estado líquido a água evapora, transforma-se em gás, após resfriar ela se condensa voltando ao estado líquido, forma as nuvens e retorna a superfície na forma de chuva.

No Brasil embora a disponibilidade de água seja abundante, está distribuída de forma irregular, como mostram os dados do balanço hídrico da bacia amazônica, com escoamentos superficiais na ordem de 34,2 l/s/km<sup>2</sup> e da região semiárida com 2,81 l/s/km<sup>2</sup> (MMA-Ministério do Meio Ambiente, 2000).

O Semiárido Brasileiro abrange uma área de quase 1.000.000 km<sup>2</sup> e abriga uma população em torno de 15 milhões de habitantes, onde o conflito pela água já é uma realidade. Seu abastecimento hídrico depende em grande parte das águas superficiais acumulada nos reservatórios: no Ceará, por exemplo, 93% da água ofertada aos usuários vêm dos açudes. Considerando-se que brevemente toda a capacidade estratégica de acumulação de água nos reservatórios esteja construída (isto é, não será mais possível aumentar a oferta de água eficientemente pela construção de novos reservatórios), é fundamental para o desenvolvimento sustentável da região a conservação da qualidade e da quantidade da água acumulada (ARAÚJO, 2003).

Considerando a grande diversidade hidrológica do território brasileiro, sendo que a região semiárida configura o cenário mais crítico no que se refere à escassez hídrica, se faz necessário a implantação de subsídios para uma gestão que vise a armazenar esse recurso bem

a racionalização do uso, sustentabilidade e preservação do mesmo com base na sua realidade hídrica.

O ensino de Ciências realizado apenas com o objetivo de provocar uma mudança conceitual acabou apresentando a falha de não estimular os alunos a investigar. Cabe ao professor propor aos alunos verdadeiros problemas, orientando uma investigação e auxiliando os alunos na busca do conhecimento que está sendo procurado (CAMPOS e NIGRO, 2009).

Nesse contexto Freschi (2008), afirma que o professor pesquisador necessita questionar-se para qualificar seus conhecimentos e a prática de sala de aula, bem como precisa tomar consciência da sua realidade e daquela de seus alunos. O professor precisa oportunizar diferentes alternativas de acesso à aprendizagem, por meio de atividades diversificadas e contextualizadas, uma vez que, através delas, ocorre o desenvolvimento pessoal do aluno, respeitando a sua natureza enquanto ser histórico, cultural e social.

Diante dessa problemática o presente trabalho objetiva de uma forma geral levar aos alunos 6º ano do ensino fundamental, a conhecer os conceitos relacionados ao o ciclo da água, como ele ocorre na região semiárida a partir da caracterização da mesma, refletir sobre a irregularidade das chuvas nessa região em específico, compreender a importância das principais formas de armazenamento da água para a sobrevivência na região semiárida, além de buscar uma reflexão sobre o uso racional e sustentável dos recursos hídricos, criando uma cultura de consumo consciente, sustentável e de preservação não só da água, mas também das principais formas de armazenamento, que são fundamentais para sobrevivência da população que reside no semiárido brasileiro em especial na localidade de Guassussê, zona rural do município de Orós no interior do Ceará, utilizando-se da aula de campo como metodologia ativa para proporcionar a visualização holística do semiárido viabilizando o desenvolvimento de estratégias para preservação, utilização racional e sustentável dos recursos hídricos.

## **1.2 REVISÃO DE LITERATURA**

A necessidade de fomentar pesquisas e desenvolvimento de novos mecanismos, com visão holística, que corroborem com a gestão e preservação dos recursos hídricos, embora hoje possa parecer natural, não era assim há algumas décadas. A mudança de atitude da sociedade iniciou-se com a constatação de que o modelo de gestão hídrica praticado era insustentável, fomos inseridos numa cultura de consumo irracional dos mais diversos recursos disponíveis na natureza sendo um dos principais a água.

Ações que se entende por normais para os padrões da sociedade que estamos inseridos nos deixa claro que há uma necessidade emergente e urgente da implantação de um novo modelo cultural, baseado na mudança de hábitos comuns, mas que tem grande relevância quando se fala em impactos ambientais. Para que essa tal mudança ocorra se faz extremamente necessário que esses novos modelos e práticas sociais sejam inseridos na educação básica, através de metodologias de ensino que proporcionem a formação do indivíduo cidadão.

### **1.2.1 CICLO DA ÁGUA E ENSINO DE CIÊNCIAS**

A água no ambiente está em constante movimento. Ora faz parte das nuvens, ora da chuva, num eterno ciclo. E, nesse ciclo, ela está sempre mudando de estado físico: a água líquida evapora, transformando-se em água gasosa, que é carregada pelo ar, ao atingir regiões mais frias da atmosfera, torna-se água líquida na forma de gotículas que constituem as nuvens. Quando a temperatura fica muito baixa, igual ou inferior a 0°C, há formação de água no estado sólido, como nas nevascas e nas geleiras. Esse movimento da água e suas mudanças de estado físico permitem a sua circulação no planeta. É o chamado ciclo da água ou ciclo hidrológico (TRELLIVATO *et al.*, 2015).

A água se evapora dos oceanos, lagos, rios, riachos, solos e organismos vivos através da evapotranspiração, formando as nuvens. A água das nuvens volta à terra e aos oceanos por meio da precipitação, ou seja, da chuva. Parte da água que cai em forma de chuva escorre pela superfície do solo até os rios e percorrem até os oceanos. Outra parte da água se infiltra no solo, formando um depósito subterrâneo de água, conhecido como lençol de água ou lençol freático (CANTO, 2018).

O ciclo da água é essencial à vida. É ele que faz com que as fontes naturais de água — rios, riachos, lagos e lençóis de água — não desapareçam. A água passa para a atmosfera por meio da evaporação e da transpiração e retorna por meio da precipitação (CANTO, 2018, p. 182).

Existem problemas naturais como a má distribuição e falta da qualidade da água em vários pontos do planeta. O ciclo da água, sofre grande influência de ações humanas, assim como outros processos naturais. Algumas das intervenções do ciclo hidrológico estão ocorrendo devido ao crescimento da população humana e conseqüentemente da necessidade do aumento do consumo dos recursos naturais em especial os recursos hídricos. O ciclo da água é importante, pois é ele quem assegura a renovação e distribuição da água (OLIVEIRA, CARNEIRO, DA SILVA SÁ, 2013).

Nesse contexto conforme (Koga, et al 2020), o conhecimento do ciclo da água é de fundamental importância para projetos das diversas áreas, principalmente quando se trata de tomadas de decisões para o planejamento estratégico urbano, gestão e monitoramento ambiental, além de outros mecanismos que se pode relacionar com o ciclo hidrológico.

Para o aluno conhecer o ciclo hidrológico e o caminho percorrido pelas águas de forma contextualizada se faz necessário uma vez que abordado a realidade de cada região faz com que o aluno desperte em si o senso investigativo e conseqüentemente levante questionamentos e possíveis soluções com base no aprendizado adquirido.

O ensino das ciências contextualizado através da investigação já é um passo inicial para que possamos identificar a mais diversa problemáticas inseridas em nosso cotidiano, com base nesses termos identificamos a necessidade que se conheça os fenômenos naturais que ocorrem no planeta e em nosso meio de maneira que o aluno possa fazer perguntas, investigar problemas e propor soluções para a construção de um mundo dinâmico e sustentável (GODOY, 2018).

Para Renata (2013) “O ensino por investigação é uma ferramenta eficaz no processo de ensino e aprendizagem. Na prática dessa estratégia o aluno torna-se o centro do processo de ensino, construindo o conhecimento a partir de suas ideias prévias, orientações do professor e de conceitos científicos”.

Ainda de acordo com Renata (2013) “durante o ensino sobre o ciclo da água, é importante que sejam feitas escolhas adequadas dos conteúdos e que estes sejam trabalhados dentro de propostas investigativas para que o aluno reconheça a importância desse ciclo e que ele mesmo seja peça fundamental nesse processo, portanto, em seu cotidiano, precisa assumir uma postura crítica e agir de maneira consciente”. É importante que o assunto seja trabalhado de forma dinâmica, despertando no aluno o interesse pela pesquisa e discussão, fazendo com que ele participe ativamente da construção do seu conhecimento. Sobre o ensino do ciclo da água Renata (2013) afirma que:

Existe um vasto material sobre o tema “Ciclo da água”, disponível em livros didáticos e na internet. Entretanto, muitas vezes ainda é um assunto trabalhado por muitos professores de forma fragmentada e descontextualizada. Assim, o desenvolvimento da sequência didática aqui apresentada abre caminhos para novas estratégias de ensino e um olhar diferenciado para atividades comumente desenvolvidas nas escolas (Renata 2013).

De acordo com Nobrega, Andrade, Lemos (2019), analisar abordagens pedagógicas relacionadas a contextos locais, surge da necessidade de informar os problemas bem como o sentimento de corresponsabilidade na busca de soluções. Uma das direções importantes é

ilustrar com bons exemplos, o que motiva o cidadão e aproxima o assunto, antes teórico, da prática, que termina por gerar toda a mudança.

### **1.2.2 CARACTERIZAÇÃO DO SEMIÁRIO E AS PRINCIPAIS FORMAS DE ARMAZENAMENTO DE ÁGUA.**

O Semiárido brasileiro ocupa uma área de 969.589 km<sup>2</sup> e inclui os Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, a maior parte da Paraíba e Pernambuco, Sudeste do Piauí, Oeste de Alagoas e Sergipe, região central da Bahia e uma faixa que se estende em Minas Gerais, seguindo o Rio São Francisco, juntamente com um enclave no vale seco da região média do rio Jequitinhonha (BRASIL, 2005).

O clima semiárido é caracterizado pela insuficiência de precipitações com extrema irregularidade quanto à sua distribuição temporal, concentradas em uma estação de 3 a 5 meses de duração e uma variação em torno de 30% dos totais pluviométricos anuais, chegando a 50% em pontos mais críticos (IICA, 2001).

A precipitação pluviométrica do Semiárido brasileiro é marcada pela variabilidade espaço-temporal, que, associada aos baixos totais anuais sobre a região, resulta na frequente ocorrência de dias sem chuva, ou seja, veranicos, e conseqüentemente, em eventos de “seca”.

De acordo com Marengo (2006), o Semiárido brasileiro sempre foi acometido de grandes eventos extremos de secas, contudo, não é rara a ocorrência de grandes enchentes.

Nesse contexto vale destacar que devido grande variação espacial de precipitação no semiárido, existem determinadas regiões que os níveis de chuvas estejam dentro da média em um ano de seca, ou vice-versa, havendo regiões com chuvas bem acima da média anual. Desse modo, Vieira (2009), destaca que devido a essa característica específica do semiárido, a escassez de água sempre foi um problema não solucionado, apesar dos esforços despendidos pelos governos por várias décadas.

Seu abastecimento hídrico depende em grande parte das águas superficiais acumulada nos reservatórios: no Ceará, por exemplo, 93% da água ofertada aos usuários vêm dos açudes. Considerando-se que brevemente toda a capacidade estratégica de acumulação de água nos reservatórios esteja construída (isto é, não será mais possível aumentar a oferta de água eficientemente pela construção de novos reservatórios), é fundamental para o desenvolvimento sustentável da região a conservação da qualidade e da quantidade da água acumulada (Araújo 2003).

O semiárido engloba cerca de 70 mil açudes de pequeno porte, os quais, de acordo com Suassuna (2002), são caracterizados por volumes entre 10.000 e 200.000 m<sup>3</sup> e representam 80% dos corpos d'água nos estados do Nordeste. Aliada a essa escassez, apresenta-se também, restrições relativas à qualidade da água nos açudes, principalmente quanto à salinização das águas acumuladas, o que gera prejuízo nas culturas e nos terrenos a jusante, além de comprometer o consumo humano. Estima-se que um terço dos açudes do Departamento Nacional de Obras de Combate à Seca (DNOCS) apresente esse problema em seus perímetros irrigados (SUASSUNA, 2002).

A construção de poços artesianos é considerada uma das soluções para tal problema, porém existem vários aspectos a serem observados e obedecidos para não exaurir as reservas hídricas subterrâneas.

Os poços artesianos podem contribuir para melhorar a qualidade de vida de muitas pessoas, principalmente em áreas com escassez de recursos hídricos, porém devem ser construídos de forma inteligente para que não venha a faltar água para as futuras gerações e para evitar a ocorrência de outros problemas, tais como: induzir o deslocamento de água contaminada proliferando doenças entre os seres humanos que utilizam dessa água; salinizar; provocar impactos negativos na biodiversidade e afundamento de terrenos; influenciar os níveis mínimos dos reservatórios ou até exaurir o aquífero explorado (FAGUNDES, ANDRADE, 2015).

Nessa perspectiva vale destacar a importância dos açudes de grande e pequeno porte e os poços artesianos como fontes primordiais de armazenamento de água no semiárido brasileiro, salientando a necessidade de gestão eficiente dos recursos hídricos provenientes desses locais específicos.

### **1.2.3 PRESERVAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS**

Práticas sustentáveis e uso racional das reservas hídricas tanto na superfície como as subterrâneas têm extrema importância para que se mantenha a boa qualidade das águas. A exploração irracional, a poluição das águas aliada a uma cultura de sociedade que não tem hábitos de uso correto dos recursos hídricos provoca uma série de prejuízos ao meio ambiente e aos homens.

Araújo (2003), destaca a importância de práticas sustentáveis pois, considerando-se que brevemente toda a capacidade estratégica de acumulação de água nos reservatórios esteja construída (isto é, não será mais possível aumentar a oferta de água eficientemente pela

construção de novos reservatórios), é fundamental para o desenvolvimento sustentável da região a conservação da qualidade e da quantidade da água acumulada. Neste sentido os sedimentos carreados e depositados nos açudes do Semiárido apresentam um grande potencial de deterioração quantitativo e qualitativo da água ofertada superficialmente.

Os recursos hídricos subterrâneos são uma importante fonte de abastecimento de água, sendo importante levar em conta a sua conservação e preservação, bem como, ter conhecimento da sua qualidade. É recomendado um monitoramento semestral das águas subterrâneas, devendo ser avaliados, nesse monitoramento, diversos parâmetros como: à cor, turbidez, pH, condutividade elétrica, sólidos totais dissolvidos, alcalinidade, dureza e alguns íons.

Com relação aos aspectos que tornam a água aceitável pela população Alves (2010) afirma que:

“Esta deve estar livre de gosto e odores que sejam censuráveis pela maioria dos consumidores, já que na avaliação da qualidade da água potável, os consumidores confiam principalmente nos seus sentidos. Os constituintes microbiológicos, químicos e físicos da água nem sempre afetam a aparência, odor ou gosto da água. Dessa forma, a população pode estar consumindo água poluída, porém com aspecto de limpa”. (ALVES 2010).

Frente aos aspectos físicos da região citados anteriormente, questões como a utilização, captação e distribuição dos recursos hídricos enquadram-se como temáticas importantes para o desenvolvimento e qualidade de vida da população que vive nas áreas semiáridas. Sendo assim, desenvolver técnicas e abordagens que viabilizem a aplicação e resolução dessas questões significa mudar a maneira com que as pessoas se relacionam com esse ambiente, promovendo uma valorização em âmbito local (FARIAS, BORGES, SILVA, 2012).

Desse modo Farias, Borges, Silva (2012) explicam que a Educação Ambiental contextualizada no semiárido, objetivando a preservação dos recursos hídricos, deve divulgar para a população técnicas de preservação e utilização racional da água, além de promover discussões sobre a importância da mudança de atitude para garantir a melhoria da qualidade de vida das gerações presentes e futuras. Inúmeras são as ações que podem ser desenvolvidas nessas áreas como palestras, oficinas, cursos, capacitação dos gestores, reuniões com a população, dentre outras, que além de divulgarem preceitos da sustentabilidade voltada para os recursos hídricos, forma cidadãos mais ativos e críticos na sociedade, pois os permite interceder em questões que afetam diretamente o seu cotidiano.

Segundo Matos (2010):

É fundamental que se tenha a oportunidade de refletir sobre a sua própria realidade, sentir, vivenciar, emocionar-se, desejar mudança. Dessa forma, ao adquirir e construir conhecimentos significativos, aplicá-los em sua própria realidade, transformando-a, torna-se assim um agente transformador, um cidadão, e não uma pessoa pacífica que apenas observa e se submete aos acontecimentos de sua volta (MATOS, 2010, p. 27).

É necessário salientar que modificar os hábitos de manejo e utilização dos recursos naturais disponíveis nas regiões semiáridas constitui-se como um desafio, pois são costumes repassados por várias gerações. Entretanto, ações desenvolvidas pelo governo, organizações não governamentais, universidades, dentre outros, tem contribuído para mudar essa realidade e inserir aos poucos novas ideias que modificam esses velhos hábitos, tendo as escolas como grandes aliadas para a execução de projetos elaborados para a região. Dessa maneira, a parceria com as escolas têm sido fundamental para o desenvolvimento e implantação de projetos voltados para a convivência com o semiárido, estendendo as atividades para toda a comunidade (Souza, 2005).

## **2. METODOLOGIA**

Para a realização desse trabalho, pensou-se como ideia central a água e seu ciclo, armazenamento e preservação em um contexto local, comunidade e região que estamos inseridos. A partir daí iniciou-se uma pesquisa qualitativa onde surgiram alguns questionamentos como: de que forma podemos levar essa temática para os alunos? Qual turma dos anos finais do ensino fundamental podemos trabalhar?

O trabalho teve início com a escolha da escola e uma pesquisa bibliográfica, da qual nela incluíram os livros didáticos utilizados pelos alunos dos anos finais do ensino fundamental, com o intuito de construir a fundamentação teórica para aplicação dos conceitos de ciclo e caminho da água, caracterização do semiárido, distribuição irregular dos recursos hídricos no Brasil, principais formas de armazenamento de água no semiárido, conscientização para o consumo racional, sustentabilidade e preservação da água e das fontes de armazenamento.

Esse trabalho foi realizado na EEF Isaías Cândido Rodrigues, no distrito de Guassussê, zona rural do município de Orós, Estado Ceará. Baseado na matriz curricular inserida nos livros didáticos dos anos finais do ensino fundamental, escolheu-se para a realização desse trabalho a turma do 6º ano “B” com 22 alunos no turno da tarde, cuja a matriz curricular do livro didático contempla os conceitos abordados no ciclo hidrológico (ciclo da água) bem como ações metodológicas para contextualização do conteúdo de acordo com a realidade local.

O referido trabalho se dividiu em etapas, na primeira delas aplicamos um questionário diagnóstico para 22 alunos, como mostra a figura 1, com oito questões de múltipla escolha sobre

os conceitos que serão abordados na pesquisa, com o intuito de analisar o conhecimento prévio dos alunos em relação as temáticas a serem desenvolvidas durante a realização da pesquisa.

Figura 1 – Aplicação do questionário diagnóstico



Fonte: próprio autor.

Em uma nova etapa ministrou-se uma aula teórica expositiva e explicativa, com duração de 120 minutos, para 22 alunos como mostra a figura 2, onde foram abordados os conceitos do ciclo da água, caracterização do semiárido, principais formas de armazenamento dos recursos hídrico e preservação dos mesmos.

Figura 2 - Aula teórica explicativa e expositiva.



Fonte: próprio autor

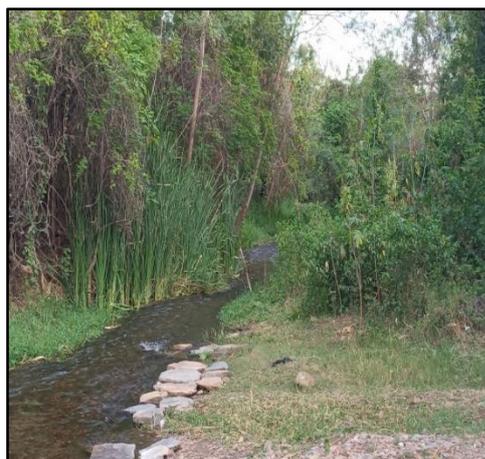
Na etapa seguinte no dia 25 de novembro de 2021 realizamos uma aula de campo adaptada para a sala de aula onde visitamos todo o entorno da comunidade através de fotos, vídeos onde os alunos observaram na prática os conceitos abordados durante a aula expositiva, durante o percurso da aula esses alunos visitaram, as margens do açude Orós (figura 3), o canal por onde a água percorre do açude Orós até o açude de Lima Campos distrito do município de Icó (figura 4), o córrego do túnel (figura 5), córrego dos negros localizados no entorno de Guassussê (figura 6), o açude do córrego dos negros localizado no alto da cagece (figura 7) , o açude da vila localizado próximo ao bairro campo (figura 8), o açude do pontilhão no sítio aroeiras (figura 9), os poços do açude da vila e do bairro campo (figura 10, 11), todos esses locais estão situados no entorno do distrito de Guassussê, zona rural do município de Orós, Ceará.

Figura 3 – Margens do açude Orós.



Fonte: o autor

Figura 4 – Canal de Guassussê.



Fonte: o autor

Figura – 5: córrego do túnel.



Fonte: o autor

Figura – 7: açude córrego dos negros.

Figura – 6: córrego dos negros.



Fonte: o autor

Figura – 8: açude da vila.



Fonte: o autor

Figura – 9: açude pontilhão.



Fonte: o autor

Figura – 10: poço açude da vila.



Fonte: o autor



Fonte: o autor

Figura – 11: poço do campo.



Fonte: o autor

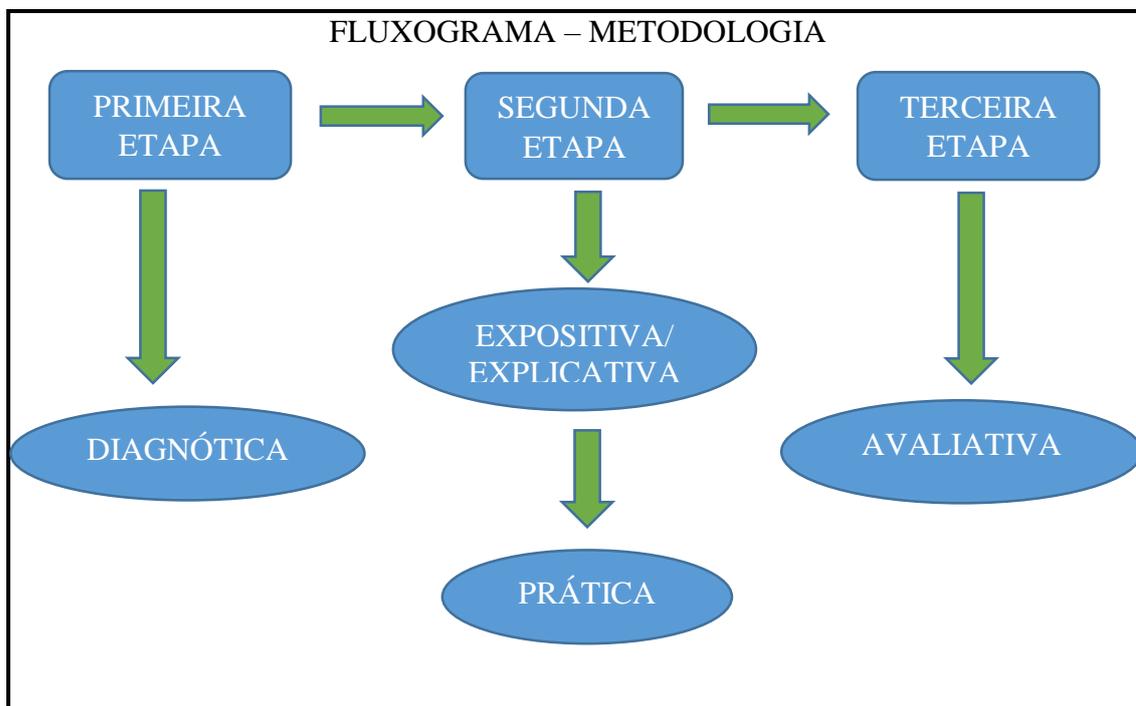
Na última etapa, novamente foi aplicado um questionário como forma de avaliar os alunos inseridos na pesquisa, foram dez questões objetivas e uma discursiva, com o intuito de medir o nível de compreensão dos alunos em relação aos conteúdos que foram abordados durante a realização da pesquisa, sua a capacidade de reflexão e conscientização dos mesmos em relação a aplicação dos conceitos e a nossa convivência com o semiárido e com os locais de

armazenamento da água da comunidade de Guassussê, bem como o consumo consciente, sustentável e preservação da água como mostra a figura 12.

Figura – 12: questionário avaliativo.



Fonte: o autor



### 3. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

No Ensino de ciências é importante considerar o conhecimento prévio dos alunos sobre o tema em questão para que, a partir disso, o professor possa reelaborar o planejamento e orientar as discussões de maneira a contribuir para que os estudantes façam descobertas,

construam conceitos e realizem análises, reflexões, sobre seus pensamentos iniciais. Tal procedimento contribui com o desenvolvimento de suas habilidades e criatividade e, finalmente, proporciona a construção de conclusões sobre processos e conceitos científicos específicos (RENATA, 2013).

Partindo desses pressupostos essa pesquisa pode obter os seus resultados desde uma análise diagnóstica, seguida pela apresentação de conceitos e conteúdos em vários contextos até uma avaliação final. Nesse primeiro momento os alunos foram questionados sobre o que sabem a respeito do tema, a partir da aplicação do questionário diagnóstico obtiveram-se os seguintes resultados:

Gráfico 1 – Ciclo da água



Gráfico 2 - Semiárido

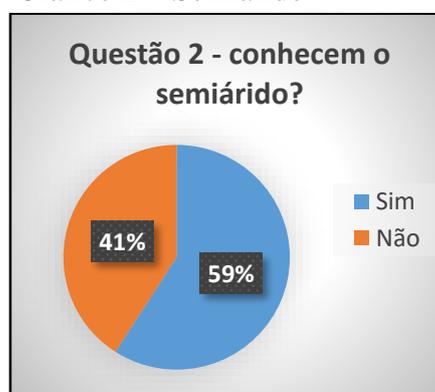


Gráfico 3 – Distribuição de água no Brasil



Gráfico 4 - Ocorrência de chuvas região



Nos gráficos 1 e 2 podemos identificar em relação ao conhecimento prévio dos sobre o ciclo da água e o semiárido, 78% dos estudantes já haviam estudado ou ouviram falar no ciclo da água, enquanto 22% desses desconhecem o tema, já sobre o semiárido há uma queda em relação ao conhecimento e um aumento do desconhecimento sobre tema, 59% dos alunos conhecem ou já ouviram falar do semiárido, enquanto 41% desconhecem totalmente.

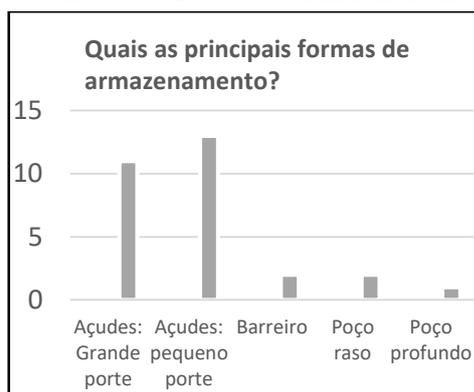
Já nos gráficos 3 e 4 abordou-se a questão da distribuição das chuvas no Brasil e a ocorrência da mesma na região e comunidade em que estamos inseridos. No gráfico 3 86% dos alunos entendem ser desigual a distribuição das chuvas no Brasil enquanto apenas 14% disseram que essa distribuição acontece de forma igual no país, já para ocorrência na região e comunidade onde os estudantes estão situados, 5% desses acreditam ser abundante a ocorrência de chuvas, enquanto 45% dizem ser regular e para os outros 50% a chuva ocorre de forma escassa.

Gráfico 5 – Formas de Armazenamento



Fonte: autores

Gráfico 6 - Locais de Armazenamento



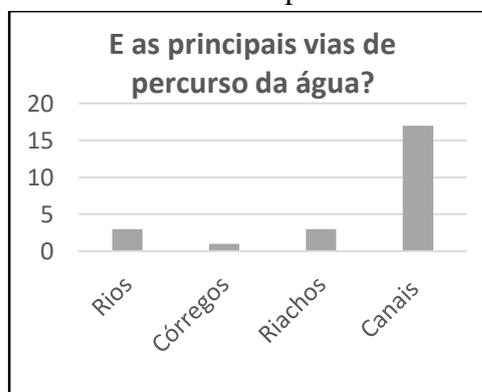
Fonte: autores

Gráfico 7 – Percurso da água



Fonte: autores

Gráfico 8 - Vias de percurso



Fonte: autores

Os gráficos 5 e 6, abordam as formas e os locais de armazenamento da água na região semiárida onde estamos situados, 27% desconhecem qualquer forma de armazenamento de água, enquanto 73% conhecem e destacam as mais conhecidas pelos mesmos, mais de 10 alunos conhecem açudes de grande e pequeno porte, e mais de 2 conhecem os poços rasos e profundos.

Nos gráficos 7 e 8 as questões abordaram o tema caminhos das águas, o percurso e as vias por onde as águas das chuvas percorrem na região e comunidade. No gráfico 7 apenas 18% desconhecem o percurso da água e suas vias de escoamento, enquanto 82% ampla maioria

conhecem o percurso e destacam como a principal via de escoamento os canais, mais de 3 estudantes ainda citaram os rios e riachos enquanto apenas 1 citou os córregos.

Gráfico 9 – Sobre a preservação



Fonte: autores

Gráfico 10 - Sobre o uso da água



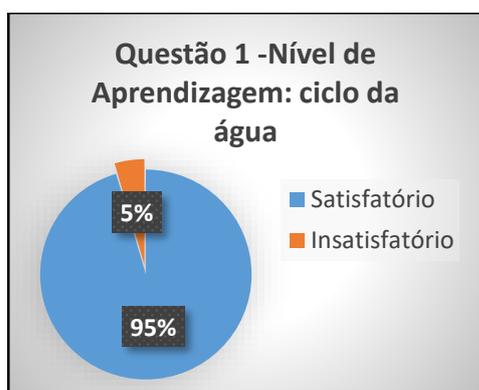
Fonte: autores

Nas questões 7 e 8 do questionário diagnóstico abordou-se como temática a preservação e o consumo da água na região e comunidade onde os estudantes estão inseridos, como apontam os gráficos 9 e 10. No gráfico 9, 32% dos estudantes apontam como preservados os ambientes da comunidade, tanto os locais de armazenamento quanto as vias de escoamento da água das chuvas, enquanto 68% concordam com a degradação desses locais.

Para dar continuidade as análises propostas pelo presente trabalho aplicou-se a exposição dos conteúdos e conceitos, sua aplicação prática na relação com o tema proposto com intuito de discutir o impacto do mesmo após o diagnóstico em uma nova avaliação com o objetivo avaliativo dos alunos envolvidos na pesquisa.

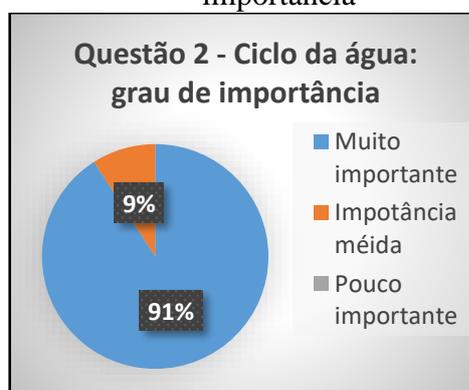
No segundo momento para análise da pesquisa aplicou-se o questionário avaliativo, onde obteve-se o seguinte resultado:

Gráfico 11 – Ciclo da água: aprendizagem



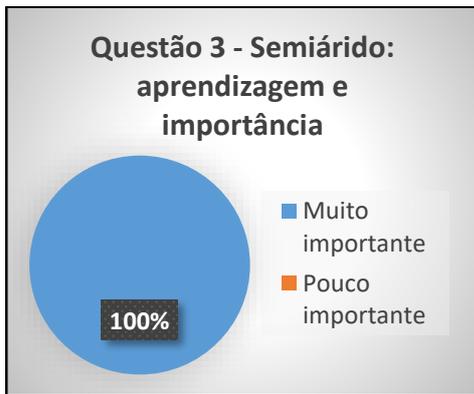
Fonte: autores

Gráfico 12 - Ciclo da água: grau de importância



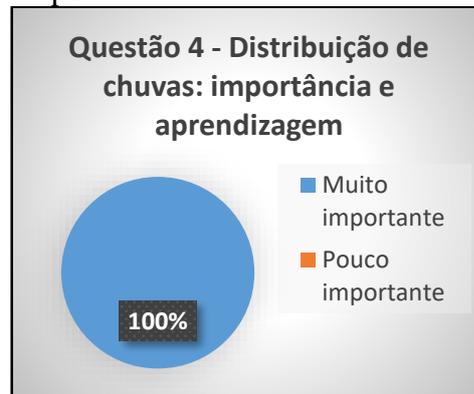
Fonte: autores

Gráfico 13 – Semiárido: aprendizagem.



Fonte: autores

Gráfico 14 - distribuição das chuvas: importância.



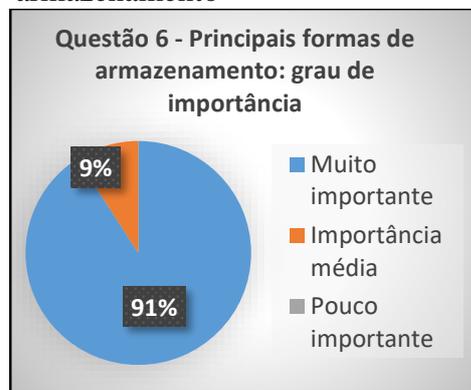
Fonte: autores

Gráfico 15 – Ocorrência de chuvas



Fonte: autores

Gráfico 16 - Principais formas de armazenamento



Fonte: autores

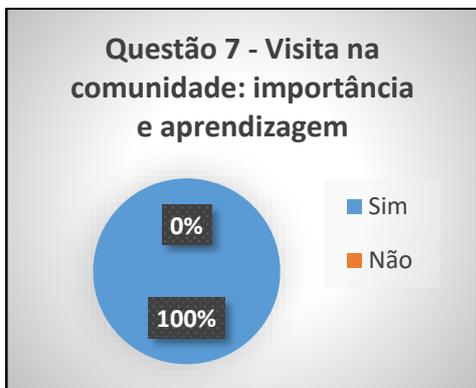
Os gráficos acima abordam seis das dez questões objetivas que foram propostas no questionário avaliativo, no gráfico 11, 95% dos estudantes avaliados afirmaram ter compreendido os conceitos relacionados ao conteúdo do ciclo da água, enquanto 5% diz não compreender ainda os conceitos relacionados ao tema, o gráfico 12 aborda a importância do ciclo da água para a região semiárida, onde 91% dos avaliados afirmam ser muito importante para a região e apenas 9% diz ter uma relevância média.

Nos gráficos 13 e 14 o questionário tratou questões com o tema semiárido e distribuição de chuvas respectivamente, onde no gráfico 13 100% dos avaliados compreenderam os conceitos apresentados sobre o semiárido e sua importância, assim como no gráfico 14 em que todos os avaliados, ou seja, 100% dizem que é de fundamental importância entender como ocorre a distribuição das chuvas no Brasil.

No gráfico 15 que aborda a ocorrência de chuvas no semiárido, 78% dos avaliados afirmam ser escassa, 18% diz ser regular enquanto os outros 4% acreditam que a ocorrência de chuvas seja abundante. Já no gráfico 16 a questão trata-se da importância das principais formas

de armazenamento de água na comunidade e na região, 91% dos alunos afirmam ser muito importante para a comunidade contar com essas formas de armazenar água, já para 9% é uma relevância média.

Gráfico 17 – Visita à comunidade



Fonte: autores

Gráfico 18 - Locais Visitados



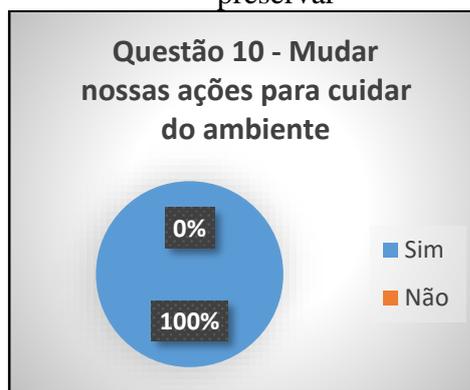
Fonte: autores

Gráfico 19 – Nossas ações



Fonte: autores

Gráfico 20 - Mudar hábitos para preservar



Fonte: autores

Analisou-se mais quatro questões voltadas para a comunidade onde foi realizada a pesquisa para continuação do processo de avaliação destacando-se como resultado:

No gráfico 17, a questão aborda a necessidade de se conhecer a comunidade para que se possa contextualizar e aplicar os conceitos a realidade local, 100% dos avaliados destacam essa importância, o conhecimento de onde vivem para aprender a conviver com o a sua realidade. Já o gráfico 18 traz como questionamento as condições dos locais visitados pelos estudantes, 86% dos alunos afirmam está em estado de degradação todos os locais que foram vistos pelos mesmos, já para os 14% esses locais encontram-se preservados.

Nos gráficos 19 e 20, as questões estão voltadas para o homem e suas ações para com o meio ambiente, no gráfico 20 o questionamento é justamente se as nossas ações preservam ou degradam o meio ambiente, 77% dos estudantes afirmam degradar o ambiente com suas ações,

enquanto 23% dizem preservar através de suas ações. No gráfico 19, 100% dos alunos que participaram da pesquisa afirmam que podemos mudar nossos hábitos para cuidar dos ambientes da comunidade em que estão inseridos.

Como um último questionamento foi proposto para os estudantes uma questão onde eles poderiam refletir sobre suas ações e atitudes, sugerir medidas, estratégias e possíveis soluções para os problemas encontrados durante a realização da pesquisa na escola e na comunidade, assim obteve-se as seguintes respostas: Para o aluno T.J.S, “jogar lixo nas margens dos açudes e nos córregos por onde as águas correm é muito prejudicial para as nossas reservas de água”. Já para a estudante S.V.J, “o povo desmata tudo, aí nas margens não tem mais nada, todo o lixo e tudo mais é levado pela chuva para dentro dos açudes, dos córregos e do canal”. O aluno K.C.B diz que “é muito bom a gente aprender sobre tudo isso onde a gente mora porque fica mais fácil de entender o que o professor está dizendo e olhar para perto de casa com tudo destruído”. K.C.B também diz que “se a escola e os alunos ajudarem dá para fazer alguma coisa pelos locais perto de Guassussê para ficarem limpos e bonitos”.

Pode-se perceber que houve uma evolução dos alunos em relação a aprendizagem e principalmente se tratando de uma contextualização com a realidade no qual eles estão inseridos, dos temas abordados até a reflexão pós visita aos locais em estudo na comunidade. Entre uma avaliação e outra aplicou-se em metodologias diferentes a apresentação dos conceitos relacionados com o tema o que proporcionou aos alunos envolvidos na pesquisa um aumento significativo na absorção do conteúdo, bem como a capacidade de reflexão para problemáticas locais.

A adoção de estratégias que viabilizam um uso racional da água e que contribuam para a sua gestão e preservação em termos qualitativos e quantitativos, perpassa a utilização dos preceitos adotados pela Educação Ambiental, uma vez que a mesma fornece os subsídios necessários para a utilização desse recurso. Sendo assim, as regiões semiáridas que enfrentam os maiores problemas no contexto do território nacional com relação à escassez e qualidade da água, devem buscar aliar as ações de captação e utilização da água com os preceitos da Educação Ambiental (FARIAS, BORGES, SILVA, 2012).

Para Farias, Borges, Silva (2012), em suma, são inúmeros os trabalhos que podem ser desenvolvidos no semiárido pautados nos princípios da sustentabilidade, os quais poderiam melhorar a qualidade de vida da população e a maneira como as mesmas se relacionam com a natureza. Entretanto, antes de iniciar qualquer atividade nessa perspectiva, é preciso avaliar as condições de desenvolvimento local, pois é inadmissível que se justifique o atraso em termos de desenvolvimento econômico apenas as condições ambientais da área, sendo necessário

também considerar as políticas públicas destinadas a esses locais, verificando se as mesmas são compatíveis com as potencialidades e limitações dessas regiões.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A partir desse trabalho, mostrou-se que o ensino de ciência se desenvolve de forma investigativa, identificando e analisando problemáticas inseridas no contexto local, integrando metodologias que possibilitam interligar teoria e prática com aulas teóricas, dentre essas metodologias as aulas de campo aparecem como ferramenta contribuinte e fundamental para o processo do ensino-aprendizagem de ciências de forma contextualizada, uma vez que a mesma pode ser realizada dentro da própria escola ou no entorno dela, envolvendo toda a comunidade onde os alunos estão inseridos, oportunizando uma visão holística para a realidade local.

Nessa pesquisa percebeu-se que existe diversas maneiras de se abordar o “Ciclo da água”, metodologias ativas, dinâmicas e contextualizadas como as aulas de campo que facilitam a compreensão dos estudantes, porém muitas vezes esse assunto acaba sendo trabalhado de forma fragmentada e descontextualizada, deixando assim o aluno um pouco desinteressado e dificultando sua aprendizagem. Vale destacar a importância do professor para o desenvolvimento das atividades com propostas investigativas mediando e orientando para a construção do conhecimento que levarão o aluno a levantar questões, relacionar conceitos e propor maneiras para resoluções de problemas.

Os fatos e considerações abordados no presente trabalho refletem a necessidade de integrar criteriosamente o conhecimento sobre o semiárido no cotidiano escolar dos alunos, contextualizando não só os conteúdos sobre o ciclo da água, mas como os mais diversos temas trabalhados no ensino de ciências, situando os estudantes para realidade na qual estão inseridos facilitando a convivência com o ambiente e o processo do ensino-aprendizagem a partir dos aspectos locais, construindo o conhecimento e desenvolvendo sua formação cidadã para atuar na sociedade.

#### **REFERÊNCIAS**

ANEEL - AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA; AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Introdução ao Gerenciamento de Recursos Hídricos**. 2a ed. Arnaldo Augusto Setti; Jorge Enoch Furquim Werneck Lima; Adriana Goretti de Miranda Chaves; Isabella de Castro Pereira. Brasília, 2001. 328 p;

ARAÚJO, J. C. **Assoreamento em Reservatórios do Semiárido: Modelagem e Validação.** RBRH - REVISTA BRASILEIRA DE RECURSOS HÍDRICOS. Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental - Universidade Federal do Ceará – Volume 8 n.2 Abr/Jun 2003, 39–56

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. **Nova delimitação do Semiárido brasileiro.** Brasília, DF, 2005. 32 p. il.

CAMPOS, M. C. da C.; NIGRO, R. G. **Teoria e prática na escola: o ensino-aprendizagem como investigação.** São Paulo: FTD, 2009.

CAMPOS, José Nilson Beserra. **Água, sociedade e natureza Desenvolvimento científico e gestão de águas. Água e desenvolvimento sustentável no Semi-Árido,** p. 19, 2002.

CANTO, EDUARDO LEITE DO. **Ciências naturais : aprendendo com o cotidiano :** manual do professor / Eduardo Leite do Canto, Laura Celloto Canto. — 6. ed. — São Paulo : Moderna, 2018.

CORREIA, Rebert Coelho et al. **A região semiárida brasileira.** Embrapa Semiárido-Capítulo em livro científico (ALICE), 2011.

DA GLÓRIA ALVES, Maria et al. **QUALIDADE DAS ÁGUAS DE POÇOS RASOS PROVENIENTES DE ÁREAS URBANAS E RURAIS DE CAMPOS DOS GOYTACAZES (RJ).** Águas Subterrâneas, 2010.

FAGUNDES. J. P. R., ANDRADE. A. L. AMORIM DE. **POÇOS ARTESIANOS : uma reflexão na perspectiva da sustentabilidade.** disponível em: <[https://revistas.unipacto.com.br/storage/publicacoes/2015/pocos\\_artesianos\\_uma\\_reflexao\\_na\\_perspectiva\\_da\\_sustentabilidade\\_35.pdf](https://revistas.unipacto.com.br/storage/publicacoes/2015/pocos_artesianos_uma_reflexao_na_perspectiva_da_sustentabilidade_35.pdf)> Acesso em 10 de mar. 2021.

FARIAS, Juliana Felipe; DA ROCHA BORGES, Felipe; DA SILVA, Edson Vicente. **Educação ambiental contextualizada no semiárido cearense: Subsídios a gestão e preservação dos recursos hídricos.** GEOSABERES: Revista de Estudos Geoeducacionais, v. 3, n. 5, p. 30-36, 2012.

FONTES, Andrea S.; OLIVEIRA, JIR de; MEDEIROS, Yvonilde Dantas P. **A evaporação em açudes no semi-árido nordestino do Brasil e a gestão das águas.** Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, v. 15, 2003.

FRESCHI, Márcio. **Estudo da reconstrução do conhecimento dos alunos sobre o ciclo da água por meio de unidade de aprendizagem.** 2008. 122 f. Dissertação (Mestrado em Ciências e Matemática) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

FUNCEME: Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos. Fundação Konrad Adenauer. **Água e Desenvolvimento Sustentável no Semi-Árido.** Fortaleza, série Debates nº 24, dezembro 2002 ISBN 85-7504-036-7.

GODOY, LEANDRO PREIRA DE. **CIÊNCIAS: VIDA E UNIVERSO: 6º ANO: ENSINO FUNDAMENTAL: ANOS FINAIS.-- 1. ED. – FTD, 2018.**

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERAÇÃO PARA AGRICULTURA. **Projeto Áridas**. Disponível em: <<http://www.iica.org.br/2001/projaridas/>> Acesso em 10 mar. 2021.

JÚNIOR, José Trellivato. et al. **Ciências 6º ano** – 1. Ed. – São Paulo: Quinteto Editorial, 2015.

KOGA, L.; et al. **REFLEXÕES SOBRE A IMPORTÂNCIA DO CICLO HIDROLÓGICO**. Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão, v. 10, n. 2, 3 mar. 2020.

MARENGO, J. A. **Mudanças climáticas globais e seus efeitos sobre a biodiversidade: caracterização do clima atual e definição das alterações climáticas para o território brasileiro ao longo do século XXI**. Brasília, DF: MMA, 2006. 202 p. il. (Biodiversidade, 26).

MATOS, K.S. A. L. **Educação Ambiental e Sustentabilidade II**. Fortaleza: Edições UFC, 2010.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Agenda 21 brasileira – Bases para discussão**. Brasília, 2000. 196 p;

MULER, R. DOS A. DE S.; SILVA FILHO, E. P. DA. **BIO-FÍSICO-QUÍMICA DA ÁGUA DE POÇOS CACIMBA DO CENTRO URBANO DE OURO PRETO DO OESTE - RO: UMA ANÁLISE ESPACIAL**. Boletim de Geografia, v. 33, n. 2, p. 89 - 99, 16 dez. 2015.

NAS, NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES, et al. [Org.]. **Water for the future**. Whashington: National Academy Press, 1999. 244 p.

NOBREGA, Gabriel Dutra Ponte; ANDRADE, Liza Maria Souza de; LEMOS, Natália da Silva. **A pedagogia do ciclo da água urbano: formas de abordagem para promover cidades sensíveis à água**. 2019.

OLIVEIRA, Isabela Trece; CARNEIRO, Letícia; DA SILVA SÁ, Luana Martins. **CICLO DA ÁGUA**. UFRRJ – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2013.

PEREIRA, Sueli Yoshinaga. **O caminho das águas. Ciência Hoje na Escola: Geologia**. 3. Ed. Rio de Janeiro: SBPC, v. 10, p. 50-55, 2006.

SANTOS, Renata Cristina dos. **"Proposta de uma sequência de aulas sobre o ciclo da água na perspectiva do ensino de ciências por investigação"**. UFMG-Universidade Federal de Minas Gerais, CECIMIG-Centro de Ensino de Ciências e Matemática de Minas Gerais, ENCI-Espacialização em Ciências por Investigação, (2013).

SOUZA, I. P. F. **A gestão do Currículo Escolar para o desenvolvimento humano e sustentável no semi-árido brasileiro**. São Paulo: Periópolis, 2005.

SUASSUNA, J. **A pequena e média açudagem no semi-árido nordestino: uso da água na produção de alimentos**. Disponível em: <http://www.fundaj.gov.br/docs/text/textrop.html> > Acesso em 10 mar. 2021.

VIEIRA, V. P. P. B. **Sustentabilidade do semiárido brasileiro: desafios e perspectivas**. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 7, n. 4, p. 105-112, 2002.

## APÊNDECES

### APÊNDICE 1 – QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO

#### QUESTIONÁRIO – DIAGNÓSTICO

01. Vocês já estudaram conteúdo que fala sobre o ciclo da água?

Sim  Não

02. Vocês conhecem ou já ouviram falar no Semiárido Brasileiro?

Sim  Não

03. Você acha que a distribuição das chuvas é igual em todas as regiões do Brasil?

Sim  Não

04. Sobre a distribuição das chuvas, como ocorre em nossa região/comunidade?

abundante  regular  escassa

05. Vocês conhecem as principais formas de armazenamento de água da nossa região/comunidade?

Sim  Não

Se SIM, marque as que vocês já visitaram.

Açude grande porte  Açude pequeno porte  Barreiro  poços rasos  poços profundos

06. Vocês conhecem as principais vias por onde as águas das chuvas percorrem até chegar nos locais de armazenamento?

Sim  Não

Se SIM, marque as que vocês já visitaram.

Rios  Córregos  Riachos  Canais

07. Esses locais são preservados?

Sim  Não

08. Sobre o consumo da água em nossa região/comunidade, ele é?

sustentável  consciente  regular  irracional

### APÊNDICE 2 – QUESTIONÁRIO AVALIATIVO

#### QUESTIONÁRIO – AVALIATIVO

01. Vocês aprenderam como ocorre o ciclo da água (evaporação, condensação e precipitação)?

Sim  Não

02. Qual o grau de importância do ciclo da água para nossa região/comunidade?

Muito importante  Importância média  pouco importante

03. Agora que conhecem mais sobre Semiárido Brasileiro, entendem a importância dessa região para nós?

Sim  Não

04. Sobre a distribuição das chuvas, é importante entender por que aqui ela ocorre de forma diferente de muitos locais no Brasil?

Sim  Não

05. Sobre a distribuição das chuvas, como ocorre em nossa região/comunidade?

abundante  regular  escassa

06. Agora que conhecem as principais formas de armazenamento de água da nossa região/comunidade, qual o grau de importância elas possuem para nós?

Muito importante  Importância média  pouco importante

07. Uma visita pela nossa comunidade, observando esses locais de armazenamento de água, nos ajuda a entender melhor sobre o lugar onde vivemos, o ciclo da água, formas de armazenamento da água, sua importância, e como fazer para cuidar desses locais e da nossa água?

sim  Não

08. Esses locais encontram-se preservados ou degradados pela ação dos homens (nossa)?

Preservados  Degradados

09. Nossas ações ajudam a preservar ou degradar esses ambientes?

Preservar  Degradar

10. podemos mudar nossas ações para cuidar desses ambientes da nossa comunidade?

Sim  Não

11. O que podemos fazer para mudar nossos hábitos, ações e atitudes para podemos cuidar melhor dos locais de armazenamento de água da nossa comunidade.