

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ  
CAMPUS SENADOR HELVÍDIO NUNES DE BARROS - CSHNB  
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**ANDERSON SIMÃO DA ROCHA**

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO SEMIÁRIDO: TRABALHO DE REVISÃO SOBRE A  
CONSERVAÇÃO DE AMBIENTES AQUÁTICOS DA CAATINGA**

**PICOS – PI  
Outubro de 2022**

**ANDERSON SIMÃO DA ROCHA**

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO SEMIÁRIDO: TRABALHO DE REVISÃO SOBRE A  
CONSERVAÇÃO DE AMBIENTES AQUÁTICOS DA CAATINGA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Piauí, *Campus* Senador Helvídio Nunes de Barros, como requisito para a obtenção da Licenciatura em Ciências Biológicas.

**Orientador(a):** Prof. Dr. Artur Henrique Freitas Florentino de Souza

**PICOS – PI  
Outubro de 2022**

**FICHA CATALOGRÁFICA**  
**Serviço de Processamento Técnico da Universidade Federal do Piauí**  
**Biblioteca José Albano de Macêdo**

**R672e** Rocha, Anderson Simão da  
Educação ambiental no seminário : trabalho de revisão sobre a conservação de ambientes aquáticos da caatinga [recurso eletrônico] / Anderson Simão da Rocha – 2022.  
50f.  
  
1 Arquivo em PDF  
Indexado no catálogo *online* da biblioteca José Albano de Macêdo-CSHNB  
Aberto a pesquisadores, com restrições da Biblioteca  
  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal do Piauí, Licenciatura Plena em Biologia, Picos, 2022.  
“Orientador: Dr. Artur Henrique Freitas Florentino de Souza ”  
  
1. Educação ambiental. 2. Caatinga. 3. Ambiente aquático – conservação. 4. Recursos hídricos. I. Souza, Artur Henrique Freitas Florentino de. II. Título.

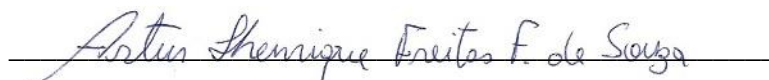
**CDD 574.5**

**ANDERSON SIMÃO DA ROCHA**

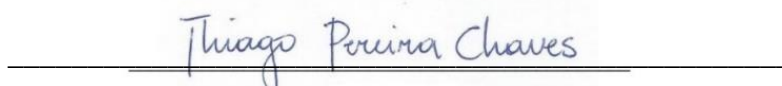
**EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO SEMIÁRIDO: TRABALHO DE REVISÃO SOBRE A  
CONSERVAÇÃO DE AMBIENTES AQUÁTICOS DA CAATINGA**

Aprovado em: 13 de outubro de 2022.

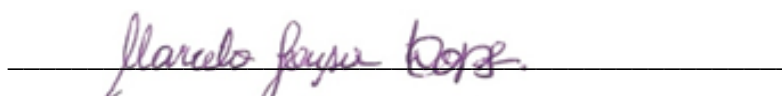
**BANCA EXAMINADORA**



Orientador: Prof. Dr. Artur Henrique Freitas Florentino de Souza



Examinador I: Prof. Dr. Thiago Pereira Chaves – UFCG



Examinador II: Prof. Dr. Marcelo Sousa Lopes UFPI/CPCE

## **AGRADECIMENTOS**

Inicialmente, gostaria de agradecer a Deus, a minha família e amigos que me deram força, proteção e coragem para eu enfrentar essa jornada.

Tenho imensa gratidão também à Universidade por ter proporcionado as condições necessárias que me permitiu concluir esse curso e a todos os professores que fizeram parte dessa caminhada, especialmente, meu orientador Prof. Dr. Artur Henrique Freitas Florentino de Souza.

A todas as pessoas que de alguma forma me ajudaram, meu muito obrigado!

*“A conservação dos recursos naturais é o problema fundamental. Se não o resolvermos, ficará difícil resolver todos os demais.”*

(TEDDY ROOSEVELT)

## RESUMO

A Caatinga apresenta uma rica biodiversidade, tanto na flora como na fauna, necessitando de estratégias de conservação para sua preservação diante dos impactos antrópicos que vem gerando inúmeros desastres ambientais, sendo essencial para isso o desenvolvimento de estratégias em educação ambiental que visem a contextualização local, despertando nos cidadãos a sensibilização diante dos problemas ambientais que vem degradando os ambientes aquáticos. Diante disso, o objetivo desse estudo é realizar uma revisão de literatura sobre trabalhos de educação ambiental em ambientes aquáticos da Caatinga. As bases de dados utilizados para o desenvolvimento da pesquisa foram Periódicos Capes e Google Acadêmico, no período de 2012 à 2021, sendo selecionados 21 artigos que permitiram compreender os principais fatores relacionados à degradação dos ambientes aquáticos da Caatinga e as diferentes formas de estratégias em educação ambiental que estão sendo realizadas nas escolas em parceria com as universidades, como forma de conscientização e na tentativa de recuperar áreas degradadas. Com o estudo é possível constatar a importância do desenvolvimento de estratégias em Educação Ambiental com ênfase na realidade local, para a formação de sujeitos críticos e reflexivos quanto à temática ambiental e diante da importância da temática, é importante que mais estudos sejam realizados para que se tenha o desenvolvimento de ações estratégicas para a transformação da realidade da Caatinga, buscando o bem-estar da população e garantindo a conservação de seus ambientes aquáticos.

**Palavras-chave:** Caatinga; Semiárido; Educação Ambiental; Recursos Hídricos.

## ABSTRACT

The Caatinga has a rich flora in both flora and fauna, requiring conservation strategies for its preservation of the anthropic impacts that may cause biodiversity both for biodiversity, being essential the development of strategies in environmental education that aim at the local contextualization, awakening citizens to raise awareness of the environmental problems that have been degrading environmental environments. Therefore, the objective of this study is to carry out a literature review on environmental education works in Caatinga environments. As databases used for the development of the research were Periodicals in the period of 201, being selected 21 the articles that allowed to understand the factors related to the degradation of the main cadres of the Caatinga and the different forms of strategies in education that is being presented in schools in partnership with universities, as a form of awareness and an attempt to recover degraded áreas. With the study it is possible to verify the importance of developing strategies in Environmental Education with emphasis on the local reality, the formation of critical issues and studies of importance for the transformation of the reality of the Caatinga, reflective, seeking the well-being of the population and strategy regarding the preservation of its strategic principles. close environments.

**Key words:** Caatinga; Semiárido; Environmental education; Water resources.



## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Distribuição das regiões semiáridas pelo mundo, destacando o semiárido brasileiro (circulado em vermelho)	15
<b>Figura 2:</b> Delimitação atual do semiárido brasileiro	17
<b>Figura 3:</b> Delimitação do bioma Caatinga no Nordeste Brasileiro e parte da Região Sudeste, no norte do estado de Minas Gerais	18
<b>Figura 4:</b> Mapa do Nordeste indicando as principais ocorrências dos enclaves úmidos e subúmidos	20

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1:</b> Artigos publicados sobre educação ambiental em ambientes aquáticos da caatinga entre os anos de 2012 – 2021	26
<b>Gráfico 2:</b> Percentual ambientes aquáticos mais degradados da Caatinga, a partir dos estudos de 2012 à 2021.	27
<b>Gráfico 3:</b> Percentual dos impactos ambientais nos ambientes aquáticos da Caatinga por estudo analisado de 2012 à 2021.	28

## **LISTA DE TABELAS**

**Tabela 1:** Quantidade de Artigos publicados nos idiomas português, inglês e espanhol em Periódicos Capes e Google Acadêmico no período de 2012 à 2021 25

**Tabela 2:** Distribuição espacial dos estudos desenvolvidos por autor, universidade e estado brasileiro em relação aos ambientes aquáticos da Caatinga entre os anos de 2012 à 2021 35

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>2 OBJETIVOS .....</b>	<b>13</b>
2.1 Objetivo Geral .....	13
2.2 Objetivos específicos .....	13
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>14</b>
3.1 O Semiárido no mundo.....	14
3.2 O Semiárido brasileiro.....	15
3.3 Bioma Caatinga .....	17
3.4 Brejos de Altitudes .....	19
3.5 Ambientes aquáticos da Caatinga.....	21
3.6 Efeitos antrópicos na Caatinga .....	22
3.7 Educação ambiental.....	23
<b>4 METODOLOGIA.....</b>	<b>24</b>
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>25</b>
5.1 Fatores que degradam os ambientes aquáticos da Caatinga .....	26
5.2 Estratégias em Educação Ambiental para preservação/conservação de ambientes aquáticos da Caatinga .....	30
5.3 A importância da participação dos estados e universidades no desenvolvimento de estratégias em educação ambiental dos ambientes aquáticos da Caatinga .....	34
<b>6 CONCLUSÕES.....</b>	<b>37</b>
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>38</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>39</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>46</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O Conselho Deliberativo da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), através da resolução 150/2021, delimita a região semiárida brasileira em 1427 municípios pertencentes aos estados Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe da região Nordeste e alcançando a porção setentrional de Minas Gerais (norte mineiro e vale do Jequitinhonha) na região Sudeste, cujos critérios técnicos e científicos adotados na delimitação são: precipitação pluviométrica anual ou inferior a 800mm, índice de Aridez de Thorntwaite igual ou inferior a 0,50 e percentual diário de déficit hídrico igual ou superior a 60%, considerando todos os dias do ano (BRASIL, 2021).

No Brasil, de acordo com o Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas (PBMC), o semiárido apresenta as situações de maior déficit hídrico, menor nível de chuva do país e altas temperaturas, sofrendo grandes influências de El-Niño-Oscilação Sul. Além disso, as elevadas taxas de evaporação com a grande variabilidade interanual dos deflúvios proporcionam uma significativa oscilação de disponibilidade hídrica (SUDENE, 2021).

No Semiárido brasileiro há a ocorrência dos biomas Caatinga e Cerrado, ocorrendo em 1/3 do território nacional, presente em 54% dos estados brasileiros e 34% dos municípios, onde vivem cerca de 30% dos brasileiros (LISBOA; SOUSA, 2016), além das ilhas de floresta úmida, regionalmente conhecidas como brejos de altitude (SILVA; CAVALCANTE, 2012). A região Nordeste tem uma boa porção ocupada pelo semiárido (86%) do seu território, enquanto na região Sudeste, o semiárido é delimitado pela porção setentrional de Minas Gerais, ocorrendo em 14% do seu território (FERNANDES et al., 2011).

O semiárido nordestino é um território que traz um histórico social de organização do espaço, associado aos problemas do meio ambiente. Ainda hoje, é comum ouvir a associação “sertão do semiárido” à “fome e pobreza”, que historicamente contribuiu para a concentração fundiária e a desigualdade social na região, sendo parte importante do discurso político, subsidiado pelo Estado na tentativa de “acabar” ou “amenizar”, os períodos de estiagem que são próprios da região (TEIXEIRA, 2016).

A Caatinga, um dos Biomas que faz parte do semiárido brasileiro, apresenta uma rica biodiversidade de flora e fauna. Nela se encontra uma riqueza de espécies e de potencial no uso do carbono e redução do efeito estufa e aquecimento global, devido a sua cobertura vegetal (BILAR; PIMENTEL, 2016). No entanto, devido a extração dos recursos naturais por atividades humanas o solo vem perdendo a sua capacidade de reter água, assoreando mananciais e esgotando nascentes (MORAIS, 2012).

Dessa forma, os rios da Caatinga se caracterizam, em sua maioria, por cessarem durante os períodos de estiagens, sendo que, alguns sofreram intervenção humana tendo trechos perenizados artificialmente através da construção de açudes. Ainda assim, os rios juntamente com as lagoas temporárias são os principais ambientes aquáticos na região (MMA, 2010).

No Cerrado, oposto do que se verifica na Caatinga, os rios não secam, apesar de terem o seu volume de água diminuído (LUCENA, 2010). A predominância de terras altas permite que as águas superficiais sejam drenadas por três principais bacias hidrográficas do país: Tocantins/ Araguaia, São Francisco e Paraná. Com isso, nascentes, ecossistemas lóticos de diminuto porte, como riachos e córregos, correm em profusão, e lagoas naturais e zonas úmidas são formadas pelo afloramento das águas subterrâneas (FERRANTE *et al.*, 2001).

Apesar do clima semiárido dessa região e o domínio de rios intermitentes, estudos apontam que a Caatinga é rica em espécies aquáticas, apresentando uma alta biodiversidade e dotadas de espécies endêmicas, necessitando de estratégias de conservação para sua preservação diante dos impactos antrópicos que vem gerando inúmeros desastres ambientais (SANTIAGO, 2012).

Além disso, é essencial o desenvolvimento de estratégias em educação ambiental que visem a contextualização local, pois segundo Sampaio e Feitosa (2015) é através da elaboração de projetos de Educação Ambiental inseridas em seu contexto que as pessoas podem ser orientadas em como agir e como pensar em relação à conservação da sua biodiversidade.

Diante disso, esse estudo possibilitará uma revisão sistemática sobre as contribuições da educação ambiental para conservação dos ambientes aquáticos da Caatinga, colaborando para aprofundamento dos conhecimentos científicos acerca da importância da percepção homem e natureza, com construção de uma cidadania ecológica que auxilie na conservação da sua biodiversidade.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Investigar, em forma de revisão bibliográfica, sobre trabalhos formas de educação ambiental realizados em ambientes aquáticos da Caatinga, quanto à preservação/conservação destes.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Apontar os fatores que degradam os ambientes aquáticos da Caatinga;

- Levantar as estratégias em Educação Ambiental para preservação/conservação de ambientes aquáticos da Caatinga;
- Apresentar os principais estados/universidades que trabalham a Educação Ambiental nos ecossistemas aquáticos da Caatinga.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 O Semiárido no mundo

Os padrões climáticos e sua distribuição mundial, segundo Troleis e Santos (2011) são baseados na classificação de Köpen, onde as variáveis evidenciáveis são a temperatura média anual, temperatura média mensal e precipitação, de modo que, a vegetação nativa está intimamente relacionada ao clima e as fronteiras climáticas que vão sendo selecionadas de acordo com os limites dessa vegetação.

De modo geral, as regiões semiáridas são caracterizadas pela aridez do clima, grave deficiência hídrica com precipitações pluviométricas imprevisíveis e pela presença de solos raros cristalinos, e pobres em nutrientes (SILVA, 2006), com umidade relativa do ar muito baixa, apresentando índice de aridez classificado entre 0,21 – 0,50, bordejando em sua maioria as regiões de clima árido, extrapolando as baixas latitudes Norte e Sul, sendo áreas sujeitas a desertificação (TROLEIS; SANTOS, 2011).

No mundo, o clima semiárido é muito diversificado e dispersado, a qual somada a zonas áridas e desérticas corresponde a 55% da área do globo (CAMPOS et al., 2017). Está presente em todos os continentes, exceto, na Antártida (TROLEIS; SANTOS, 2011). Aparecendo situado na América, Ásia, África e Oceania (SANTOS; LEMOS, 2018).

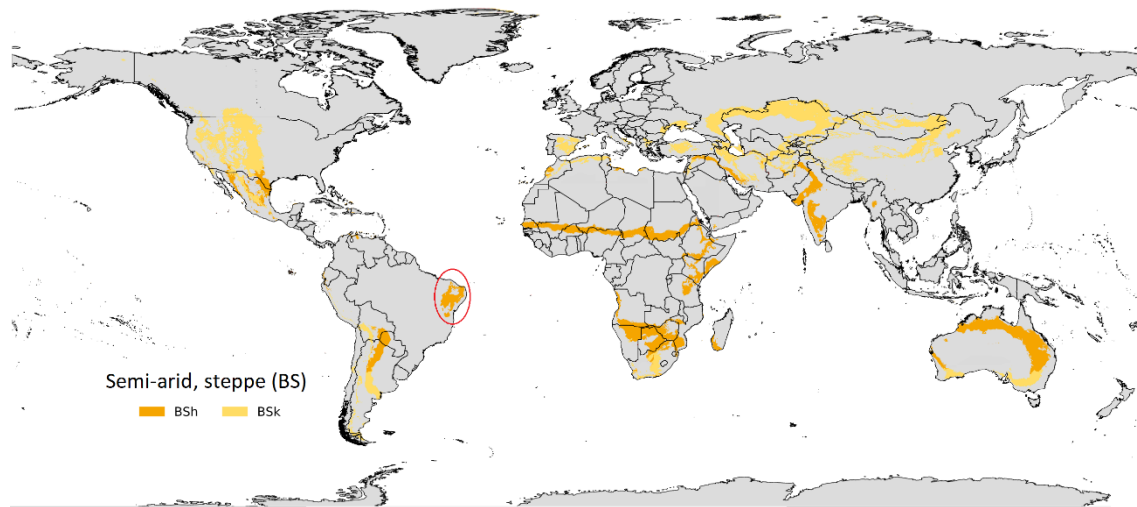
No continente africano, destaca-se a região do Sahel, uma zona semiárida de cerca de 5 milhões de quilômetros quadrados situada ao sul do deserto do Saara. Nessa imensa faixa, o extremo calor e à escassez de água dificulta a sobrevivência humana (TROLEIS; SANTOS, 2011).

O semiárido brasileiro é o maior em termos de território e população em nível mundial (BRASIL, 2017). Segundo dado de censo de 2011 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, a população do semiárido superava 22 milhões de habitantes, representando quase 12% de toda a população brasileira (IBGE, 2011).

De acordo com a classificação climática de Köppen-Geiger, existem as regiões de BSh e BSk, assim, a cor amarelo-escuro BSh representa o “semiárido quente”, ou clima quente de

estepe, localizadas entre trópicos e subtropicais, enquanto a cor amarelo clara BSk é classificada como “semiárido frio”, ou clima frio de estepe, presentes nas zonas temperadas (MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2017). A distribuição das regiões semiáridas pelo mundo está disponível na Figura 1, identificadas pela cor amarela, com destaque para o semiárido brasileiro, evidenciado por um círculo vermelho.

**Figura 1.** Distribuição das regiões semiáridas pelo mundo, destacando o semiárido brasileiro (circulado em vermelho).



Fonte: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Clima\\_semi%C3%A1rido](https://pt.wikipedia.org/wiki/Clima_semi%C3%A1rido)

### 3.2 O Semiárido brasileiro

O semiárido brasileiro, segundo o Ministério da Integração Nacional, quando comparado a outras regiões semiáridas do planeta, é relativamente mais chuvoso, com precipitação anual máxima de 800 mm, porém com insolação média de 2.800 horas/ano e temperaturas médias anuais de 23 °C à 27 °C, evaporação média de 2.000 mm/ano e umidade relativa do ar média em torno de 50%, com regimes de chuvas marcados por escassez, irregularidades e concentração de precipitações em curto período, com uma média de três a quatro meses (BRASIL, 2017).

As regiões que apresentam semiaridez no Brasil foram definidas e delimitadas pela legislação brasileira como Polígono das Secas, sendo uma área de grande importância para o delineamento de políticas públicas relacionadas ao gerenciamento e gestão dos efeitos adversos do processo de estiagem (TROLEIS; SILVA, 2018).

Primeiramente, em 1936 foi desenvolvido um plano sistêmico de defesa contra os efeitos da seca nos Estados do Norte (Lei 175, de 07 de janeiro de 1936), que compreendia



obras de emergência e serviço de assistência à população durante as crises climáticas, que devido a sua intensidade e extensão de área flagelada, exigiam imediato socorro às populações (BRASIL, 1936).

E por conseguinte, em 11 de dezembro de 1968, a Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste, através do Decreto-Lei nº 63.778 ficou responsável por declarar, observar a legislação específica e definir quais municípios eram considerados pertencentes ao Polígono das Secas, onde a inclusão de novos municípios deveria ocorrer por desdobramento de municípios anteriormente incluídos total ou parcial no mesmo polígono (BRASIL, 1968).

A Constituição Federal de 1988 menciona o semiárido brasileiro em seu artigo 159, I, c, onde destina três por cento dos recursos provenientes da repartição das receitas tributárias advindas dos impostos sobre renda e proventos de qualquer natureza e sobre produtos industrializados para aplicação em programas de financiamento ao setor produtivo às regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, de acordo com os planos regionais de desenvolvimento, ficando assegurando ao semiárido nordestino 50% dos recursos destinados à região (BRASIL, 1988).

Em 30 de março de 2004, foi publicada no Diário da União (DOU) a Portaria Interministerial nº6, instituindo a propostas de critérios para redefinir a região semiárida do Nordeste e Polígono das Secas, sob a coordenação do Ministério Integração Nacional para orientar as políticas públicas de apoio ao desenvolvimento da região, em particular o Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE) (TROLEI; SANTOS, 2011).

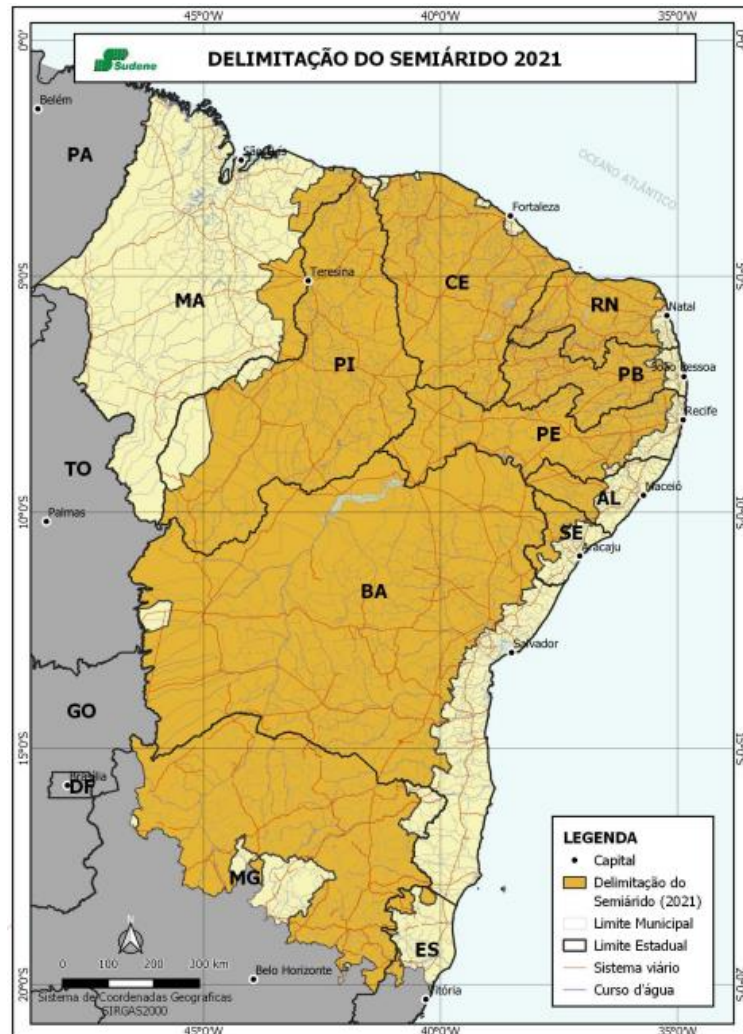
Assim, para a nova delimitação do semiárido foram estabelecidos seguintes critérios: índice de aridez, déficit hídrico, fator de risco, unidades geossistêmicas, isoietas de 800 mm e potencial diário de déficit hídrico. O risco da seca deveria tomar por base os períodos entre 1970 e 1990, devendo ser maior que 60% (BRASIL, 2005).

A delimitação considerou que a região semiárida abrangia, nos anos de 1970 a 2000, uma área de 895.254,40 Km<sup>2</sup> (COSTA, 2021). Em 2017, derradeira delimitação considera que o Semiárido brasileiro preenche cerca de 12% do território nacional e abrange 1.262 municípios. Nessa delimitação o Maranhão foi inserido como parte do Semiárido legal, junto com a parte setentrional de Minas Gerais (o Norte mineiro e o Vale do Jequitinhonha) se juntando aos estados do Nordeste. Com isso, a delimitação atual do Semiárido brasileiro (Figura 2) apresenta uma extensão total de 1.182.697 km<sup>2</sup> (SUDENE, 2021).

O Bioma Caatinga, é o mais representativo do Semiárido Tropical brasileiro possuindo um dos tipos vegetacionais brasileiros mais complexos e resilientes (MENDES et al., 2011). Porém, ocorre também no clima semiárido algumas áreas de Cerrado. O cerrado da chapada do

Araripe, por exemplo, é uma disjunção localizada a altitude de 800 a 900m, inserido no domínio semiárido da caatinga (ARAÚJO, 2004).

**Figura 2.** Delimitação atual do semiárido brasileiro.



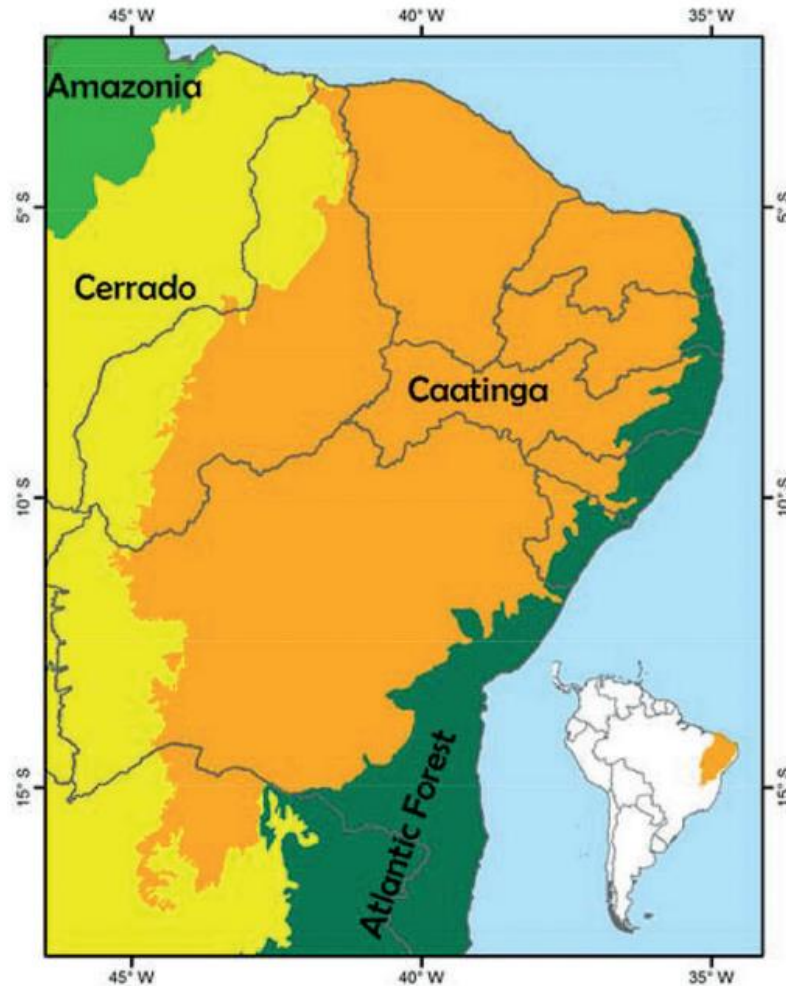
### 3.3 Bioma Caatinga

O Brasil é um país rico em biodiversidade, possuindo seis grandes biomas com características específicas, sendo eles: Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa e Pantanal (EMBRAPA, 2020).

Com relação ao Nordeste, este apresenta dentro das delimitações do Semiárido, a Caatinga, o Cerrado, a Mata Atlântica, Restinga e Manguezal (LUCENA, 2010), sendo a Caatinga o único bioma restrito ao Brasil, presente na região Sudeste (norte de Minas Gerais)

e tendo seu centro na região Nordeste, cobrindo uma área de 912.529 km<sup>2</sup>, conforme Figura 3 (TABARELLI et al., 2018).

**Figura 3.** Delimitação do bioma Caatinga no Nordeste Brasileiro e parte da Região Sudeste, no norte do estado de Minas Gerais.



Fonte: adaptação de Tabarelli et al. (2018).

De acordo com Peixoto et al. (2016), a paisagem da Caatinga é constituída de árvores baixas, frequentemente com espinhos e folhas diminutas, além de plantas suculentas como cactos e eufórbias, onde muitas delas perdem as folhas na estação seca, com rápida floração no início da estação chuvosa.

A Caatinga significa Floresta Branca (origem Tupi-Guarani), caracterizada pela queda das folhas durante a estação seca, apresentando uma heterogeneidade natural florística e fitofisionômica devido ao tipo de solo encontrado, este podendo ser raso ou profundo, com alta concentração de argila ou neossolo, este último caracterizado pela baixa retenção de água (SANTOS, 2013).

Segundo Andrade (2017), em relação ao regime pluviométrico, a região da Caatinga possui uma precipitação em média de até 750 mm por ano, podendo um único mês registrar até 70% do total anual e devido a sua proximidade com a região do Equador, são definidas duas estações bem distintas: uma úmida, de janeiro a maio e outra seca, de junho a dezembro, sendo comum a precipitação anual variar em mais de 1000% de um ano para o outro em certas localidades. Entretanto, em regiões de planalto o índice pluviométrico pode chegar a 1800 mm por ano (TABARELLI et al., 2018).

### **3.4 Brejos de Altitudes**

Os brejos de altitude são em sua maioria, disjunções da floresta estacional semidecidual montana (IBGE, 2006), um dos tipos vegetacionais que compõem a floresta Amazônica brasileira e sua origem está associada à variações climáticas ocorridas durante o Pleistoceno, sendo hoje em dia considerados refúgios atuais para espécies da Floresta Atlântica Nordestina (PORTO et. al., 2004).

Essas ilhas de floresta estão associadas a uma região onde a precipitação média anual varia de 240 a 900 mm, associada à ocorrência de planaltos e chapadas entre 500 a 1100 metros de altitude, onde as chuvas orográficas garantem níveis de precipitação superiores a 1200 mm por ano, desse modo, os brejos de altitude possuem condições privilegiadas quanto à umidade do solo, do ar, temperatura e cobertura vegetal (SANTOS, 2002).

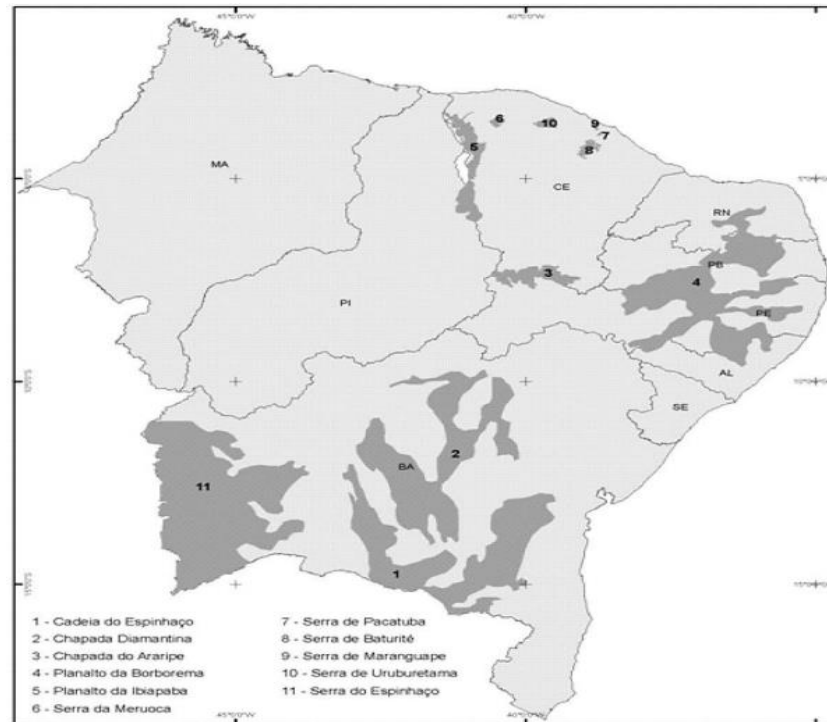
De forma sistemática, segundo Porto (2004), os brejos de altitude têm sido convertidos em culturas de subsistência, lavouras de café e banana, além disso, são realizadas extrações seletivas de plantas e eliminação de grandes vertebrados pela caça, o que tem proporcionado a perda e fragmentação de habitats.

Em relação, aos Brejos de Altitude Nordestinos, estes são enclaves da Mata Atlântica, formando ilhas de floresta úmida em plena região semiárida circundadas por vegetação de caatinga. Sobre a vegetação e ecologia desses brejos o conhecimento ainda é escasso (CABRAL; PORTO; TABARELLI, 2004). No caso do domínio caatinga, Ab'Saber, distinguiu os enclaves como microrregiões úmidas ou subúmidas (brejos), florestadas com caatinga arbórea e espécies de mata atlântica (SANTOS et.al.,2019). Recobrando depressões interplanálticas e intermontanas semi-áridas (AB'SÁBER, 1974).

Ao longo do Nordeste, 11 áreas de brejos de altitude, foram reconhecidas (figura 4). Estes apresentaram particularidades que os promovem como ambientes de dinâmica singular

local, pois, embora situados no semiárido não ocorre situação de total semiaridez (SOUZA, 2014).

**Figura 4.** Mapa do Nordeste indicando as principais ocorrências dos enclaves úmidos e subúmidos.



Fonte: Souza e Oliveira, 2006.

Considerando o ponto de vista hidrológico o escoamento fluvial sofre influência conjunta de fatores como o clima, a natureza dos terrenos, os condicionamentos geomorfológicos e a densidade da cobertura vegetal (SOUZA; OLIVEIRA, 2006).

De acordo com Araújo et al. (2005), o bioma Caatinga abrange Planalto da Borborema (4), que se estende do Rio Grande do Norte até Alagoas; Chapada do Araripe (3), entre Ceará e Pernambuco; e Chapada Diamantina (2), na Bahia; e a bacia sedimentar do Meio-Norte (Maranhão e Piauí), incluído o Planalto de Ibiapaba (5), no bordo oriental e a oeste do Ceará, com altitude em torno de 900m.

Nas áreas de coberturas sedimentares como nas Chapadas do Ceará: Ibiapaba (5), Araripe/Cariri (3) e na Bahia: Chapada Diamantina (2), há maior rarefação dos cursos d'água e maior capacidade das reservas hidrogeológicas. Sendo, a Chapada Diamantina, um centro dispersor de drenagem apresentando-se em direção oeste para o rio São Francisco e em direção leste correspondendo aos rios da vertente litorânea (SOUZA; OLIVEIRA, 2006).

Ainda de acordo com o referido autor, outro importante centro dispersor é o maciço de Uruburetama, localizado no centro-norte do Ceará com os sistemas fluviais dos rios Curu, Aracatiaçu e Mundaú que se originam nessa área serrana, nas Serras de Maranguape e Aratanha. Os sistemas fluviais de maior destaque são, por ordem, os rios Ceará e Cocó. Já os rios como o Pacoti e Aracoiaba, drenam a vertente úmida da Serra de Baturité. Nesse quesito se destaca também, a Serra da Meruoca, cujos cursos d'água são oriundos das vertentes norte e leste e demandam o rio Acaraú.

### **3.5 Ambientes aquáticos da Caatinga**

Nas áreas de Caatinga *sensu stricto* segundo Santos (2013) já é possível notar os efeitos das estiagens prolongadas, o solo é mais raso nos brejos, havendo a predominância de planossolo ou solos mais profundos, precipitações irregulares, secas prolongadas e chuvas torrenciais efêmeras, sendo imprescindível os ecossistemas aquáticos para manutenção das espécies, principalmente devido a escassez hídrica.

Devido ao cenário de estiagem, os grandes sistemas de reservatórios dessa região apresentam problemas e potencialidades, devendo ser realizadas ferramentas para o planejamento racional do uso dos recursos hídricos armazenados, tendo em vista que a disponibilidade hídrica do semiárido depende da combinação dos aspectos geológicos, como a ocorrência do substrato cristalino e de natureza climatológica, sendo um forte determinante do comportamento fluvial regional além da elevada taxa de evaporação (BRASIL, 2017).

Segundo Barbosa et al (2012) durante os períodos de seca, esses reservatórios apresentam baixa vazão e alto tempo de residência da água, associado ao balanço hídrico negativo e altas temperaturas durante a maior parte do ciclo hidrológico, intensificando o acúmulo e concentração de nutrientes, estando assim sujeitos ao processo de eutrofização.

As temperaturas dos lagos e reservatórios são sempre elevadas, com valores superiores a 25°C, os valores de pH geralmente são superiores a 8, apresentando altos níveis de alcalinidade, estando relacionados principalmente às altas concentrações de carbonato e bicarbonato, encontrados naturalmente nos ecossistemas aquáticos da região devido ao tipo de solo (BOUVY et al., 2000).

Esses ecossistemas temporários são sistemas propícios para os estudos de conceitos ecológicos, além de contribuir para o conhecimento da biodiversidade, pois abrigam importantes comunidades, como no caso das plantas aquáticas, importantes estruturadoras e produtoras de biomassa em ecossistemas aquáticos (PEREIRA, 2017).

Os principais poluentes dos ecossistemas aquáticos de água doce são: os agrotóxicos utilizados na agricultura, trazendo risco à fauna e flora residente bem como para o ser humano, o esgoto doméstico, que juntamente com os fertilizantes, constituem fatores de importância no processo de eutrofização e os metais pesados e derivados do petróleo, acarretando em sérios prejuízos à biota (SILVA; ALBERGUINI, 2011).

Em relação ao processo de eutrofização Barbosa et al. (2012) afirma que ela vem sendo relatada como um importante problema que leva à perda da qualidade da água, restringindo seu uso, agravando as fontes que já são escassas para o consumo humano. E Santos (2013) aponta outro fator agravante, a salinização dos açudes, acabando por restringir o abastecimento de águas, principalmente nos estados do Ceará, Bahia e Pernambuco.

### **3.6 Efeitos antrópicos na Caatinga**

A Caatinga apresenta um longo histórico de impactos ambientais, devido a exploração intensa e predatória de seus recursos naturais, sendo considerado um dos biomas menos protegido e o terceiro mais degradado do Brasil, perdendo apenas para a Floresta Atlântica e Cerrado (SOUZA, 2019).

O referido bioma apresenta diversos endemismos, contudo sua biota está ameaçada, em decorrência da ação antrópica, que já tem alcançado mais de 80% da região, trazendo como consequências o empobrecimento do solo, fazendo com que diversas regiões entrem em processo de desertificação (CORREIA; ABÍLIO, 2020).

A desertificação é o estágio mais avançado de alteração do ambiente, pois dificilmente a área afetada conseguirá se regenerar (SENA, 2011). No Brasil, a área da Caatinga susceptível a ocorrência da desertificação abrange 1.338.076km<sup>2</sup> e 1.482 municípios, de acordo com os dados oficiais (BRASIL, 2004).

A Caatinga também foi apontada como uma das regiões ecológicas do mundo mais vulnerável às mudanças climáticas previstas para este século (BAETTIG *et al.*, 2007; SANTOS *et al.*, 2014; SEDDON *et al.*, 2016). O aumento médio da temperatura na área é estimado entre 3,1 e 4,6°C até 2080 (ACOSTA, 2017). O clima semiárido da Caatinga pode passar para árido, mesmo clima das regiões desérticas, caso medidas eficazes não sejam adotadas (SENA, 2011).

Com isso, reservatórios e fluxos superficiais de menor volume, como lagoas, poços e riachos poderão secar, reservatórios e fluxos de água subterrânea sofrerão redução da recarga, pois o aumento da temperatura eleva as taxas de evaporação do solo e dos corpos d'água (ACOSTA, 2017).

### 3.7 Educação ambiental

O Brasil apresenta uma diversidade biológica, abrigando em seu território cerca de 20% de espécies vivas conhecidas em todo o mundo (PEIXOTO et al., 2016). Contudo, essa biodiversidade vem sendo impactada por ações antrópicas, sendo uma questão acentuadamente problemática, pois traz ameaças para os biomas e as respectivas espécies que ali se encontram, com riscos de extinção (SANTOS; MONTEIRO, 2018).

Segundo Roos (2012), a gestão da biodiversidade é um assunto complexo sendo necessário um aparato de leis com medidas de proteção, controle de áreas, investigação científica e tecnológica, apoiados em uma educação voltada para a conservação, na tentativa de reverter o quadro de extinção das espécies e destruição dos ecossistemas

Desse modo, a educação é apontada como uma das estratégias para conservação, valorização e uso sustentável da biodiversidade, sendo firmada na Convenção sobre Diversidade Biológica realizada durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento que aconteceu no Rio de Janeiro (RIO-92) (HORA et al., 2015).

A Política Nacional da Biodiversidade faz referência a importância da educação nos estudos da biodiversidade, devendo haver a promoção de estudos preferencialmente nas áreas prioritárias para conservação da biodiversidade e nas unidades de conservação, com pesquisas apoiadas sobre os impactos das alterações ambientais e na gestão da sustentabilidade, devendo para isso ser incorporado na educação formal (BRASIL, 2002).

A consciência ecológica está intimamente relacionada à preservação do meio ambiente, cabendo ao poder público promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino. Assim, de acordo com a Lei 9.795/1999 a educação ambiental consiste em:

Art. 1º [...] Processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Art. 2º [...] É um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal (BRASIL, 1999).

A Educação Ambiental deve estar fundamentada na ética ambiental, onde o homem deve ter a compreensão que necessita preservar ou conservar os recursos naturais essenciais à perpetuação das espécies existentes no planeta, sendo necessário a compreensão dos problemas socioeconômicos e políticos-culturais para alterar as atitudes comportamentais dos indivíduos frente aos problemas ambientais (BORTOLON; MENDES, 2014).



A necessidade de desenvolver estratégias em EA é evidente diante das devastações que vem ocorrendo nos biomas brasileiros, como é o caso da Caatinga. É essencial que sejam concretizados projetos em Educação Ambiental, abordados nos sistemas de ensino a partir da realidade local, com uma perspectiva crítica da realidade, podendo ser estabelecida uma nova ética ambiental pautada na valorização dos aspectos ambientais como também sociais que caracterizam a região (CORREIA; ABÍLIO, 2020).

#### **4 METODOLOGIA**

O presente estudo trata-se de uma revisão de literatura que, segundo Barros (2009), contribui precisamente para completar as lacunas que o pesquisador poderá percorrer de forma inovadora, funcionando como delineamento de um recorte temático original, contribuindo assim para o aperfeiçoamento da proposta temática inicial.

Além disso, ela é de caráter exploratório, pois permite uma maior familiaridade com o fenômeno pesquisado, permitindo aumentar o conhecimento do pesquisador sobre os fatos à medida que este vai analisando e compreendendo os fenômenos (SELLTIZ, 1965), a fim de esclarecer e definir a natureza de um problema, gerando mais informações para realização de futuras pesquisas conclusivas (ZIKMUND, 2000).

Para a elaboração da revisão foram desenvolvidas as seguintes etapas: definição do tema a ser abordado, da questão de pesquisa, estabelecimento de critérios de inclusão e exclusão dos artigos, leitura dos títulos e resumos, seleção de informações a serem extraídas acerca dos estudos analisados, análise dos resultados, com posterior interpretação e discussão.

A execução da pesquisa foi realizada através da prospecção de artigos sobre a Educação Ambiental para preservação/conservação de ambientes aquáticos da Caatinga nos estados brasileiros, nos anos de 2012 à 2021, a partir das bases de dados: Periódicos Capes e Google Acadêmico, mediante o cruzamento das seguintes palavras-chave intercalada com os operadores booleanos AND/OR: “Caatinga” AND “conservação” OR “preservação” AND “educação ambiental” AND ambientes aquáticos”, nos idiomas português, inglês e espanhol.

O recorte temporal adotado foram artigos publicados nos últimos 10 anos, correspondendo aos anos de 2012 à 2021. Para a análise, realizou-se uma leitura crítica dos estudos, procedida da extração de dados interessantes para a revisão e preenchimento do Apêndice 1 (Apêndices), onde foram organizados Título do Artigo, Objetivo do Estudo, Local da Pesquisa, Tipo de Estudo, Autoria e ano de publicação.

Os critérios de inclusão foram: Os artigos estarem dentro das palavras chaves procuradas, que contemplassem a Caatinga, que falassem de Educação Ambiental e Ambientes Aquáticos e Sustentabilidade, sendo relatado o tipo de impacto ambiental e estratégias para conscientização da comunidade e/ou escola onde foi desenvolvido o estudo, com identificação dos preceitos de contextualização da Caatinga, o impacto ambiental fosse ocasionado por ação antrópica, o ambiente aquático estivesse sujeito ao processo de eutrofização, as estratégias desenvolvidas tivessem relação com a qualidade de vida da comunidade onde foi realizado o estudo, houvesse utilização de recursos didáticos ou estudos ambientais para abordar o ambiente aquático degradado, os promotores dessas experiências fossem universidades, estar dentro do período de busca estabelecido e disponível de forma gratuita nos idiomas português, inglês e espanhol.

Os critérios de exclusão foram: artigos de revisão, que não estavam de acordo com a temática, incompletos, duplicados e de outra natureza como trabalhos publicados em anais, monografias, teses e dissertações.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na busca dos artigos referentes à temática da pesquisa, a utilização de palavras-chave combinadas com operadores booleanos permitiu uma maior especificidade dos estudos, tendo em vista que eles relacionam os termos de busca da pesquisa, devendo ser escritos com letra maiúscula entre as palavras-chave. Na Tabela 1 encontra-se disponível a quantidade de artigos publicados na área em português, inglês e espanhol.

**Tabela 1:** Quantidade de Artigos publicados nos idiomas português, inglês e espanhol em Periódicos Capes e Google Acadêmico no período de 2012 à 2021.

<b>PALAVRAS-CHAVE</b>	<b>PERIÓDICOS CAPES</b>	<b>GOOGLE ACADÊMICO</b>
“Caatinga” AND “conservação” OR “preservação” AND “ambientes aquáticos” AND “educação “ambiental”	658	599
“Caatinga” AND “conservation” OR “preservation” AND “aquatic environments” AND “environmental education”	3353	0
“Caatinga” AND “conservación” OR “preservación” AND “ambientes acuáticos” AND “educación ambiental”	49	11
<b>SUBTOTAL</b>	4.060	610
<b>TOTAL</b>	4670	

Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

Após a prospecção dos artigos, 21 artigos foram selecionados por atenderem aos critérios de inclusão. Dentro do período analisado, os artigos foram distribuídos de acordo com

o ano de publicação, sendo observado um maior número de estudos nos anos de 2016, 2017, 2020 e 2021, com um total de 3 estudos em cada ano. Na busca não foram encontrados artigos publicados no ano 2019, como apresentado no Gráfico 1.

**Gráfico 1:** Artigos publicados sobre educação ambiental em ambientes aquáticos da caatinga entre os anos de 2012 – 2021.

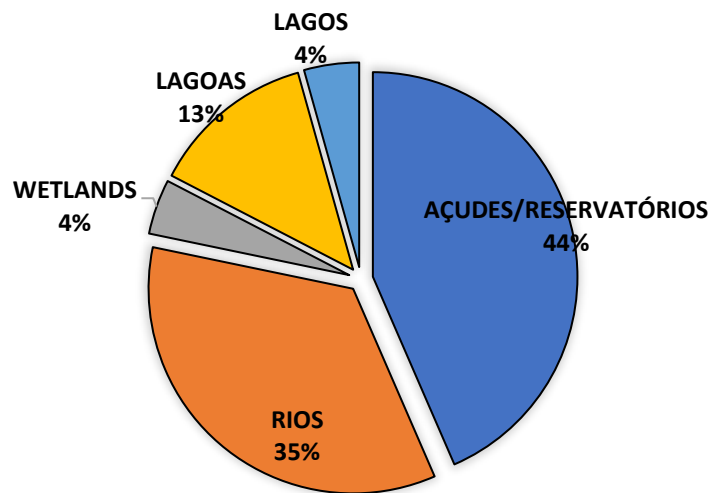


Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

### 5.1 Fatores que degradam os ambientes aquáticos da Caatinga

Segundo Carvalho et al. (2020), os ambientes aquáticos vêm sendo degradados para atender as demandas sociais e econômicas. Em 10 estudos foram apresentados os impactos ambientais nos açudes e reservatórios da Caatinga, representando um percentual de 44% dos ambientes aquáticos mais degradados, seguido dos rios, analisados em 8 estudos (39%), lagoas em 3 estudos (13%), lago (4%) e *Wetlands* (4%) em 1 estudo cada, sendo importante destacar que alguns estudos foram desenvolvidos em mais de um ambiente aquático. O Gráfico 2 apresenta o percentual de degradação dos ambientes aquáticos da Caatinga analisados com a revisão da literatura.

**Gráfico 2:** Percentual ambientes aquáticos mais degradados da Caatinga, a partir dos estudos de 2012 à 2021.



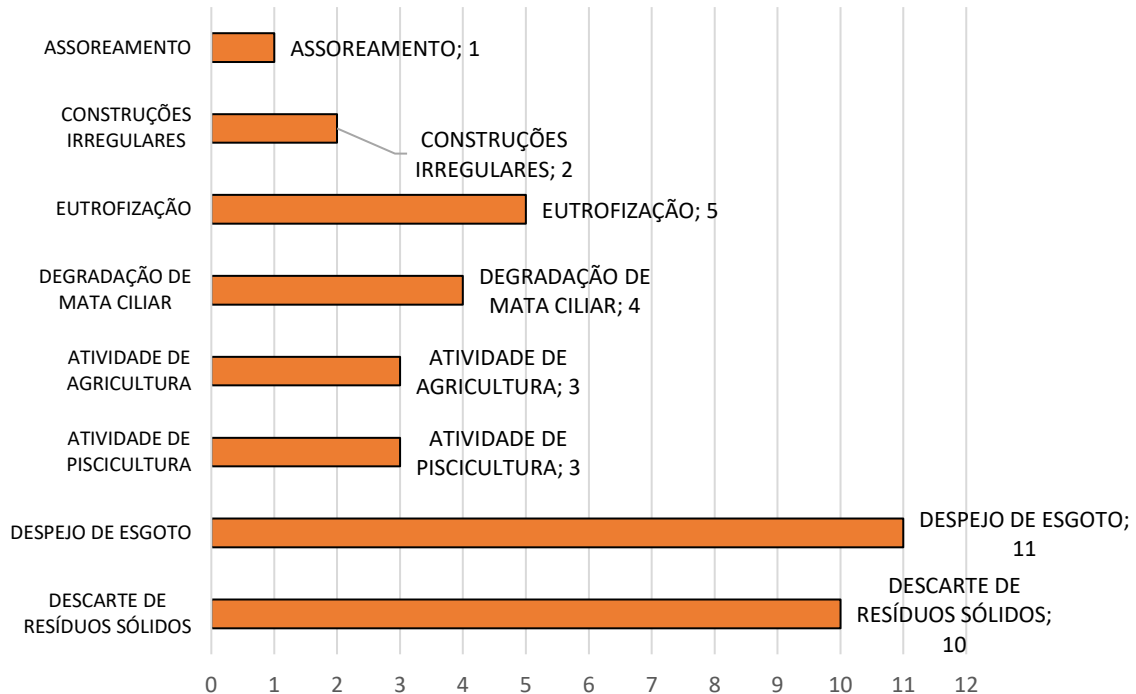
Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

Em relação aos impactos ambientais presentes nos estudos dos ambientes aquáticos da Caatinga apresentados no Gráfico acima estão: assoreamento, construções irregulares próxima aos reservatórios e rios, processo de eutrofização, degradação de mata ciliar, atividades de agricultura e piscicultura, despejo de esgotos e descarte de resíduos sólidos. O percentual dos impactos ambientais nos ambientes aquáticos da Caatinga dos estudos analisados está disponível no Gráfico 3.

A partir dos estudos de Araújo (2021), Silva et al. (2021), Araújo et al. (2020), Carvalho et al. (2020), Souza Júnior et al (2020), Andrade et al. (2018), Oliveira et al. (2016), Cardoso et al. (2016), Souza et al. (2017), Santos; Silva (2017), Santos et al. (2017), Silva et al. (2015), Rocha et al. (2013), Silva, Silva (2014) e Barbosa et al. (2012), foi possível constatar os principais fatores associados a degradação dos ambientes aquáticos da Caatinga.

Araújo (2021) apresenta os principais impactos ambientais que contribuem para a poluição do açude público de Pilões (PB), nesse caso, a ação antrópica, com descarte inadequado de lixo. O mesmo fator degradante foi evidenciado por Carvalho et al. (2020) no Rio São Francisco e Lagoa de Itaparica (BA), Souza Júnior et al., (2020) no açude Grande de Cajazeiras (PB) e Araújo et al. (2020) e Andrade et al. (2018), no açude de Bodocongó (PB) enfatizando o processo de eutrofização, lançamento de esgotos e crescimento das cidades próximo aos açudes, acabando por agravar cada vez mais a qualidade da água fornecida à população dos estados da Bahia e Paraíba.

**Gráfico 3:** Percentual dos impactos ambientais nos ambientes aquáticos da Caatinga por estudo analisado de 2012 à 2021.



Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

Araújo et al. (2020) e Andrade et al. (2018) ainda acrescentam o uso da água do açude para lavagem de veículos nas margens do açude, intensificando a degradação ambiental da área, Carvalho et al. (2020) ressalta o desmatamento da mata ciliar como agravante para degradação dos ambientes aquáticos no Rio São Francisco e Lagoa de Itaparica, Araújo et al. (2020) no açude de Bodocongó e Silva et al. (2015) no Rio Piranhas (PB).

O estudo de Silva et al. (2015) ainda acrescenta as atividades de agricultura e piscicultura como agravantes para a questão ambiental do Rio Piranhas na Paraíba, sendo necessário que a população ribeirinha reconheça a importância da conservação do rio e da mata ciliar.

O estudo de Rocha et al. (2013) também aborda a importância da educação ambiental como forma de conscientizar a população sobre a conservação dos ambientes aquáticos. No estudo, foram apresentados os impactos ambientais que comprometem a qualidade da água e o abastecimento das comunidades localizadas próximo ao reservatório de Orós (CE), através do monitoramento dos parâmetros físicos e químicos da água como pH, nitrato, sólidos, transparência, dentre outros.

A construção das primeiras barragens surgiram com o objetivo de armazenar a água da chuva para serem utilizadas durante as secas, assim, os reservatórios das regiões semiáridas constituem uma das melhores alternativas para combater as condições adversas da seca, contudo os reservatórios vem sofrendo degradação, que pode ser por processos erosivos ou sedimentares, mas também é importante destacar a ação antrópica, devendo ser realizados monitoramentos para avaliação dos impactos (OLIVEIRA et al., 2016).

Com relação à sustentabilidade, Cardoso et al. (2016) traz uma abordagem sobre a utilização do reservatório de Itaparica (PE) para atividades de piscicultura, tendo em vista que a autoprodução interfere diretamente na cadeia produtiva e no uso do recurso hídrico, sendo necessário uma gestão sustentável para garantir a preservação com tratamento dos recursos gerados com a atividade e promoção de práticas do reuso da água.

Para o referido autor o termo sustentabilidade está relacionado à conservação e as atividades de piscicultura, quando realizada por manejo ineficiente, acaba por trazer impactos ambientais, como a exemplo dos resíduos gerados juntamente com o despejo de esgotos domésticos e de atividades agrícolas, acarretando numa indisponibilidade ambiental saudável dos recursos hídricos para as populações aquáticas e para o homem.

Oliveira et al. (2016) enfatiza a necessidades de estudos para uma gestão de recursos hídricos pautada na conscientização sobre conservação, tendo em vista que as ações antrópicas, como as atividades agropecuárias e extrativistas estão aumentando cada vez mais o desmatamento no entorno dos reservatórios, como o que está acontecendo na barragem do Juramento.

Para que haja a integração do planejamento ambiental e gestão dos recursos hídricos, é necessária uma reorganização na perspectiva da sustentabilidade. No semiárido há uma série de desafios e dificuldades para que sejam alcançados, como no caso de Pernambuco, que apresenta descontinuidade administrativa no âmbito estadual, com interrupções nos planos de gerenciamento dos recursos hídricos (SILVA; SILVA, 2014).

A temática de gestão dos recursos hídricos é discutida por Farias et al. (2012), apontando a importância da gestão dos recursos hídricos para desenvolvimento e qualidade de vida das populações que vivem nas áreas do semiárido, como no caso do Ceará, necessitando para isso de ações em educação ambiental para uma consciência ambiental.

O estudo realizado por Souza et al. (2017) aborda a importância das lâminas de águas superficiais do semiárido - *Wetlands*, ambientes aquáticos estes, que sofrem com o depósito indevido de esgotos e lixos, apresentando a problemática nas cidades de Picos e Oeiras, estado do Piauí. A poluição desses ambientes torna a água inadequada para consumo como também

impossibilita a o cultivo de plantas e hortaliças, sendo necessário para isso intervenções de instituições públicas em relação a educação ambiental sobre a conservação dos alagados.

Segundo o referido autor, os *Westlands* consistem em áreas alagadas que podem ser por período permanente ou temporário, servindo como refúgio para muitos organismos, sendo importantes ecologicamente em regiões áridas e semiáridas, principalmente pelo fato das águas permanentes serem raras ou ausentes, nesse caso, os alagados permitem a manutenção da biocenose local.

Ainda na cidade de Picos, foi desenvolvido o estudo de Santos et al. (2017) referente à poluição de áreas alagadiças, nesse caso a Lagoa Cai n'água, onde foi enfatizada a necessidade de conscientização ambiental para que não sejam despejados esgotos na lagoa, principalmente por ali residir espécies vegetais de importância biológica.

Para Barbosa et al. (2012) os principais fatores que estão relacionados a perda da biodiversidade estão relacionados à ação antrópica e a expansão dos recursos hídricos. Desta forma, para que haja uma educação voltada à preservação é necessário a realização de estudos limnológicos dos sistemas aquáticos, para a busca de estratégias de planejamento e gestão que visem a melhoria da qualidade de água dos reservatórios do semiárido.

## **5.2 Estratégias em Educação Ambiental para preservação/conservação de ambientes aquáticos da Caatinga**

Com os estudos de Araújo (2021), Arruda Júnior e Mota (2021), de Silva et al. (2021), Souza Júnior et al. (2020), Aires et al. (2018), Sousa et. al. (2017), Florentino e Abílio (2016), Silva et al. (2015), Araújo e Amorim (2014), Rocha et al., (2013) e Nascimento et al. (2013) foi possível identificar as estratégias utilizadas para preservação/conservação dos ambientes aquáticos da Caatinga.

As estratégias consistiam em ações que avaliassem a percepção de professores, alunos e/ou comunidade quanto à problemática ambiental local, como os estudos Arruda Júnior e Mota (2021), Silva et al. (2021), Sousa Júnior et al. (2020), Souza et al. (2017) e Florentino e Abílio (2016), ou utilização de estudos etnobotânicos para despertar a consciência ambiental como o estudo de Silva et al. (2015), desenvolvimento de projeto para recomposição de mata ciliar degradada, realizado por Aires et al. (2018), projeto de coleta seletiva e confecção de cartazes para conscientizar a população sobre a problemática do lixo e poluição de ambientes aquáticos, desenvolvido por Araújo (2021), uso da ludicidade no ambiente escolar para tratar dos problemas relacionados aos ambientes aquáticos da Caatinga, como apresentados por Araújo e

Amorim (2014) e Rocha et al. (2013) e somado à divulgação científica com estudos laboratoriais como o estudo de Nascimento et al. (2013).

A partir dos estudos analisados foi possível verificar que as estratégias de Educação Ambiental podem ser desenvolvidas na comunidade e na escola. Na comunidade as ações estavam voltadas para a conscientização coletiva quanto aos problemas ambientais dos recursos aquáticos locais e nas escolas as atividades foram realizadas utilizando a ludicidade para tratar da temática de preservação/conservação dos ambientes aquáticos. Como o desenvolvimento de ações concretas que mitigam as ações antrópicas frente à poluição ambiental realizados por Araújo (2021) e Aires et al. (2018).

O estudo de Arruda Júnior e Mota (2021) buscou avaliar a percepção dos professores em relação as mudanças climáticas, abordando a relação da temperatura quantidade de chuvas, impactos ambientais em decorrência do descarte inadequado de lixo e esgotos domésticos, atividade pesqueira e seus efeitos no rio Piranji, Beberibe – CE, enfatizando a necessidade de sensibilização dos estudantes e comunidade local quanto aos problemas na comunidade local.

Nos estudos foram apenas apontados os principais problemas locais na percepção de professores de uma escola local, destacando a necessidade dos livros didáticos abordarem a questão ambiental dos ambientes aquáticos de uma forma local, permitindo sua contextualização. Por fim, os autores enfatizam que conhecer os problemas no entorno do rio Piranji é uma oportunidade para que sejam desenvolvidos projetos em educação ambiental.

Nas cidades de Palmeirais e Beditinos, no estado do Piauí, o estudo de Silva et al. (2021) buscou identificar a percepção ambiental de estudantes referente ao rio Parnaíba (Palmeirais) e açude Taboquinhas (Beditinos), apresentando os principais problemas ambientais nos referidos ambientes aquáticos e avaliando se a escola apresentava estratégias de educação ambiental contextualizada.

A pesquisa foi desenvolvida através de questionários com alunos do ensino fundamental de escola pública das referidas cidades. Através do estudo foi possível constatar que os alunos reconhecerem os problemas ambientais e necessidade de conservação, sendo necessário que a estimulava sensibilizem os alunos quanto à problemática local.

Florentino e Abílio (2016) desenvolveram um estudo em Sumé (PB) para diagnóstico da prática docente em relação à formação continuada em educação ambiental, com o desenvolvimento de oficinas eco pedagógicas acerca do Bioma Caatinga, onde foram desenvolvidas oficinas que enfatizavam os ambientes aquáticos da Caatinga, sendo abordados os principais impactos nas bacias hidrográficas, resgatando métodos para trabalhar a temática



com ênfase na realidade local, como no caso do rio Sucuru e os impactos ambientais provocados pelo descarte de lixo e esgotos, a importância da mata ciliar e da água para o consumo.

O desenvolvimento da referida pesquisa permitiu uma reflexão crítica da prática docente, as intervenções permitiram a identificação de valores, comportamentos e atitudes participativas, onde os professores puderam planejar uma prática pedagógica com a inserção da educação ambiental na escola de forma interdisciplinar e contextualizada, permitindo assim, que a educação ambiental seja trabalhada com os alunos de uma forma mais reflexiva e de acordo com a realidade local.

Silva et al. (2015) utiliza da etnobotânica para resgatar o conhecimento botânico tradicional em duas comunidades ribeirinhas do Rio Piranhas (PB), através de questionários, ao mesmo tempo que analisa as espécies locais e fornecer informações para a conservação da mata ciliar e dos recursos hídricos.

O referido autor enfatiza a necessidade de estratégias em educação ambiental para que a comunidade reconheça que as atividades de agricultura e piscicultura realizadas pelas comunidades altera a ciclagem de nutrientes, podendo gerar compactação do solo e poluição do rio, devido os efluentes lançados de tais atividades.

Aires et al. (2018) desenvolveu um projeto com alunos de uma escola de Petrolina (PE) para o plantio de mudas na mata ciliar degradada em uma localidade do Rio São Francisco, próximo a um clube e juntamente realizou palestras informativas quanto ao prejuízo do descarte de lixo no local e necessidade de implantação de coleta seletiva do lixo, aumentando assim a reciclagem dos resíduos originados do clube.

Com o desenvolvimento do projeto foi possível que os alunos identificassem os impactos ambientais ali presentes e compreendessem a importância da conservação dos ambientes aquáticos e da mata ciliar, para preservação da biodiversidade ali presente. As medidas mitigadoras podem ser desenvolvidas em outros projetos para recuperação de áreas no entorno dos ambientes aquáticos, favorecendo a sua conservação.

A estratégia de Educação Ambiental proposta por Araújo (2021) para a problemática da poluição de ambientes aquáticos foi a utilização de cartazes e avisos sobre os prejuízos ambientais que são causados quando ocorre descarte incorreto de lixo, trazendo prejuízos para a biodiversidade, além disso, com o apoio de associações de reciclagem, foram instaladas latas de coleta seletiva, para que a população local e os turistas pudessem adotar hábitos saudáveis relacionados à preservação.

Souza Júnior et al. (2020) enfatiza a necessidade da conscientização da população às causas ambientais, necessitando do apoio da administração pública para que sejam realizadas

ações ambientais que visem o Desenvolvimento Sustentável, com propostas de soluções para o fim do descarte de lixo e esgoto no açude de Grande, Cajazeiras (PB).

Para a conscientização ambiental quanto à importância do açude para a população local foram desenvolvidas estratégias de EA através de palestras acerca da história e importância do açude Grande para a cidade de Cajazeiras, bem como ao longo dos anos, sua água vem sendo poluída por ações antrópicas. Apesar dos participantes terem uma perspectiva sustentável, a falta de apoio da administração pública acarreta no desperdício das águas do açude, tendo em vista que o setor público não oferece soluções para descarte de lixo e esgoto.

O estudo de Sousa et. al. (2017) permitiu a avaliação da percepção ambiental da população residente próximo a áreas alagadas (*Wetlands*) de Picos (PI) e Oeiras (PI). Essas áreas alagadas são de grande importância para a biodiversidade, sendo de grande importância para a biocenose local, mas elas vêm sofrendo pressões antrópicas, em decorrência da expansão urbana, expansão da agricultura familiar e descarte de efluentes domésticos.

A partir da avaliação da percepção dos moradores quanto as áreas alagadas, foi possível constatar que a maioria compreende a necessidade de sua conservação. A pesquisa aponta a necessidade de intervenções de instituições públicas quanto à educação ambiental acerca da conservação dos alagados, com planejamento específico para maior sensibilização da população quanto a importância dos corpos aquáticos da região.

Rocha et al., (2013) ressalta a importância da ludicidade para que os alunos compreendam os processos relacionados à conservação bem como levar a problemática local para situá-los sobre o contexto ambiental, nesse caso, em Iguatu (CE), despertando na comunidade as consequências que podem surgir se não houver uma consciência ambiental para conservação dos recursos hídricos da região.

O uso da ludicidade para tratar de assuntos referentes à EA, permitiram, de acordo com os autores, uma maior interação entre professores e estudantes participantes, com conhecimento da realidade local e resgate histórico do contexto ambiental, dando maior ênfase aos estudos de Ciências, despertando a comunidade escolar para preservação dos recursos hídricos da Caatinga, permitindo melhoria na qualidade de vida da população, despertando assim, o senso crítico da realidade local e os problemas relacionados aos recursos hídricos.

As atividades em Educação Ambiental desenvolvidas pelo referido autor contaram com palestras cujo enfoque envolvia as situações locais, abordando a problemática do lixo, ação antrópica e ameaças aos recursos hídricos da região, apresentação de parâmetros biológicos e químicos da água do reservatório de Orós (CE) e oficinas de desenho dos organismos coletados

no reservatório em uma aula de campo, permitindo assim o despertar dos alunos para a conservação dos recursos hídricos da região e melhoria da qualidade de vida da população.

Araújo e Amorim (2014) abordam a importância da EA para uma gestão participativa dos recursos hídricos. Através da ludicidade, o professor pode sensibilizar seus alunos sobre a importância da preservação e conservação da biodiversidade, a partir da abordagem local, nesse caso, o reservatório de Itans, Caicó (RN), trazendo os problemas do cotidiano.

Assim, a utilização da ludicidade para tratar sobre a temática ambiental permite a dinamização do aprendizado e desperta o interesse dos alunos, devendo as escolas, implementarem programas de educação ambiental que proporcionem a reflexão crítica e abrangente por parte de professores e alunos. A utilização de jogos apresentadas pelos autores como forma de abordar a questão ambiental trouxeram efeitos positivos, pois os alunos puderam entrar em contato com problemas locais e puderam apresentar maneiras de interferir nessa realidade.

A educação ambiental permite a disseminação do conhecimento sobre o meio ambiente. No estudo de Nascimento et al. (2013) é possível constatar como a divulgação científica permite a conscientização dos estudantes para a preservação dos ambientes aquáticos, nesse caso, o açude do Boqueirão do Cais (PB), onde foram retiradas amostras de 200 ml da água do açude e encaminhadas para o laboratório de Microbiologia da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), para monitoramento da qualidade, sendo constatado a presença de coliformes fecais associados ao lançamento de carga orgânica de residências próximo a suas águas.

A divulgação do resultado ocorreu em concomitância com atividades desenvolvidas numa escola local, proporcionando aos alunos do ensino médio uma formação que possibilite a interpretação dos conceitos em relação aos fenômenos ambientais, tendo em vista que, como eles estão em processo de formação, há uma certa facilidade em mudar hábitos e ganhar uma visão crítica e participativa do uso do patrimônio ambiental e um desenvolvimento social consciente.

### **5.3 A importância da participação dos estados e universidades no desenvolvimento de estratégias em educação ambiental dos ambientes aquáticos da Caatinga**

As universidades contribuem para a disseminação da problemática ambiental e contribuem para aproximação entre escola e comunidade, permitindo a melhoria da educação brasileira, favorecendo a preocupação com o ambiente, conscientização ambiental e

proporcionando o desenvolvimento de estratégias em Educação Ambiental, como a exemplo da conservação de ambientes aquáticos da Caatinga (AIRES et al., 2018).

A Tabela 2 apresenta a distribuição dos estudos desenvolvidos por autor, universidade e estado brasileiro, onde pode ser verificado que os estados da Paraíba, Pernambuco, Piauí e Ceará apresentaram um maior número de publicações referente a temática. O Estado da Paraíba com um total de 9 publicações, seguido do Ceará, Pernambuco e Piauí, com 3 publicações.

**Tabela 2:** Distribuição espacial dos estudos desenvolvidos por autor, universidade e estado brasileiro em relação aos ambientes aquáticos da Caatinga entre os anos de 2012 à 2021.

<b>AUTORES</b>	<b>UNIVERSIDADES</b>	<b>ESTADOS</b>
Araújo, 2021	UFCG	PARAÍBA
Araújo et al. (2020)	UEPB	PARAÍBA
Souza Júnior et al. (2020)	IFPB, UFCA, IFCE	PARAÍBA
Andrade et al. (2018)	UFCG	PARAÍBA
Santos; Silva (2017)	UFCG/IFPB	PARAÍBA
Florentino; Abílio (2016)	UFPB	PARAÍBA
Silva et al. (2015)	UFCG	PARAÍBA
Nascimento et al. (2013)	UFCG	PARAÍBA
Barbosa et al. (2012)	UFPB/UEPE/UFERSA	PARAÍBA
Arruda Júnior; Mota (2021)	UFC	CEARÁ
Rocha et al. (2013)	UFC	CEARÁ
Farias et al. (2012)	UFC	CEARÁ
Aires et al. (2018)	UNEB	PERNAMBUCO
Cardoso et al. (2016)	UFRPE/UNEB	PERNAMBUCO
Silva; Silva (2014)	UFPE	PERNAMBUCO
Silva et al. (2021)	UFPI	PIAUI
Souza et. al. (2017)	UFPI	PIAUI
Santos et al. (2017)	UFPI	PIAUI
Carvalho et al. (2020)	UNEB	BAHIA
Oliveira et al. (2016)	UNIMONTES	MINAS GERAIS
Araújo; Amorim (2014)	UFRN	RIO GRANDE DO NORTE

Fonte: Dados da pesquisa, 2022

Como pode-se observar a partir da Tabela acima, os estudos desenvolvidos foram realizados pelas Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Instituto Federal da Paraíba

(IFPB), Universidade Federal do Cariri (UFCA), Universidade Federal do Pernambuco (UFPE), Universidade Rural do Pernambuco (UFRPE), Universidade Estadual do Pernambuco (UEPE), Universidade Federal do Rio São Francisco (UFERSA), Universidade Federal do Ceará (UFC), Universidade Federal do Piauí (UFPI), Universidade Estadual da Bahia (UNEB), Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) e Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES).

Além disso é importante destacar a parceria das universidades para o desenvolvimento de alguns estudos como de Souza Júnior et al. (2020) realizado pelas universidades IFPB, UFCA, IFCE, Santos; Silva (2017), sendo parceria entre UFCG/IFPB, Cardoso et al. (2016) entre UFRPE/UNEB e Barbosa et al. (2012) desenvolvido por UFPB/UEPE/UFERSA.

A partir dos estudos em Educação Ambiental é possível adjetivar ações de preservação do meio ambiente, sendo importante a participação de universidades e escolas nesse processo, preocupando-se em contextualizar o conteúdo à realidade do educando, para que os alunos possam ter uma percepção crítica quanto à realidade ambiental (SILVA et al., 2021).

As pesquisas desenvolvidas por universidades nas escolas em relação à conservação dos ambientes aquáticos da Caatinga permitem uma compreensão quanto à prática educativa adotada pelos professores, como o estudo desenvolvido por Florentino; Abílio (2016), destacando a importância da formação continuada de professores frente à questão ambiental contextualizada, possibilitando a reflexão crítica quanto à prática pedagógica.

E a partir da percepção e concepção dos professores quanto à Educação Ambiental, principalmente pelos livros apresentarem exemplos de conservação bem distantes das vivências da região, é possível desenvolver estratégias que envolvam a comunidade local, permitindo a uma educação ambiental baseada na realidade dos sujeitos, como nesse caso, abordando a importância da conservação do ambiente aquático (ARRUDA JÚNIOR; MOTA, 2021).

Como no caso dos estudos etnobotânicos, que permitem através do conhecimento tradicional abordar a temática da conservação ambiental, principalmente quando relacionado à mata ciliar, podendo ser utilizado como chave para conservação de uma determinada área, em abrangência ao ambiente aquático local (SILVA et al., 2015).

Em relação aos estados, é essencial que estes desenvolvam uma gestão ambiental participativa e socialmente responsável, principalmente quando relacionada a atividades desenvolvidas em recursos hídricos, como a piscicultura, pois demandam de um empenho interdisciplinar, sendo eficaz quando há a interação ambiente-homem e suas relações socioambientais, a partir da identidade regional (CARDOSO et al., 2016).

A gestão de recursos hídricos e sua integração ao planejamento ambiental proporciona o direcionamento de ações, apresentando uma visão de futuro com atenção aos fatores locais com suas referidas especificidades e limitações, permitindo o desenvolvimento sustentável ao mesmo tempo em que busca a conscientização para utilização racionalizada e integrada dos recursos hídricos (SILVA; SILVA, 2014).

Dentro desse contexto faz-se necessário a elaboração de diagnósticos hidroambientais, para que possa ser obtido o máximo de informações quanto à realidade da área local, como é o caso do estudo hidroambiental de bacias hidrográficas, facilitando o gerenciamento dos recursos hídricos e permitindo que sejam desenvolvidos projetos de conservação pelo poder público (OLIVEIRA et al., 2016).

## **6 CONCLUSÕES**

Com a revisão de literatura foi possível identificar os principais fatores que degradam os ambientes aquáticos da Caatinga, nesse caso ocasionados pela ação antrópica, como construções irregulares, atividades de piscicultura e agricultura, degradação de mata ciliar, despejo de esgotos e descarte de resíduos sólidos, contribuindo para o surgimento de problemas ambientais como o assoreamento e eutrofização, necessitando urgentemente do desenvolvimento de estratégias em educação ambiental para conscientização quanto à problemática ambiental.

Assim, as estratégias em educação ambiental desenvolvidas para a preservação/conservação dos ambientes aquáticos da Caatinga contaram com a participação da comunidade escolar (professores e alunos) e/ou comunidade, sendo adotadas ações que visavam a avaliação dos participantes quanto à problemática local, desenvolvimento de projetos para recomposição de mata ciliar degradada e coleta seletiva bem como intervenções lúdicas para tratar dos problemas ambientais presentes nos ambientes aquáticos da Caatinga analisados.

Dentro desse contexto, os estados e universidades apresentam um importante papel na articulação de políticas ambientais para uma gestão participativa dos recursos hídricos e disseminação do conhecimento científico, sendo importante destacar que os estados da Paraíba, Ceará, Pernambuco e Piauí foram os que mais contribuíram para a temática da educação ambiental nos ambientes aquáticos da Caatinga.

Desse modo, o estudo traz um balanço positivo, tendo em vista que a Caatinga é um bioma que necessita ser estudado e preservado, com necessidade de planejamento estratégico e

permanente e desenvolvimento de mais estudos referentes à temática e políticas públicas que visem a conservação e recuperação das áreas degradadas.

## **7 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A degradação ambiental dos ambientes aquáticos da Caatinga é preocupante, principalmente devido a sua baixa disponibilidade hídrica. A ação antrópica de forma desenfreada vem gerando impactos ambientais, necessitando urgentemente da conscientização ambiental.

A educação ambiental é essencial em todos os níveis de educação, pois permite a conscientização ambiental quanto as questões ambientais. Nas universidades ela é útil para a articulação de políticas ambientais e enquanto promotora da formação profissional, deve buscar a formação de profissionais cada vez mais conscientes do seu papel com o meio ambiente, além de permitir a divulgação científica, disseminando os conhecimentos adquiridos e as práticas ambientais desenvolvidas.

Os acadêmicos ao levarem seus conhecimentos para a escola e/ou comunidade, proporcionam a promoção de ações conjuntas, pensando em alternativas para solucionar problemas ambientais locais, além de garantir a presença da dimensão ambiental em uma forma interdisciplinar.

Com o estudo é possível constatar que apesar do desenvolvimento de estratégias para tratar da temática ambiental, não é feita uma abordagem aprofundada sobre os recursos hídricos da Caatinga. Como os livros didáticos são pouco representativos, a contextualização fica prejudicada e o desenvolvimento de projetos na área surgem como solução para que sejam discutidas as questões ambientais com base na realidade local.

E com relação às ações mitigadoras para tentar minimizar os impactos provocados pela ação antrópica, tiveram relevância os estudos de Araújo (2021) e Aires et al. (2018), pois colocaram em prática nas comunidades locais ações ambientais que visavam contribuir para a recuperação dos ambientes aquáticos degradados.

Diante da importância da temática, é importante que mais estudos sejam realizados para que se tenha o desenvolvimento de ações estratégicas para a transformação da realidade da Caatinga, buscando o bem estar da população e garantindo a conservação de seus ambientes aquáticos. E para que os estudos sejam mais significativos é interessante que haja uma avaliação dos resultados após o desenvolvimento de estratégias ambientais, mesmo que a longo prazo,

para que os participantes vejam na prática os efeitos positivos de suas ações na contribuição da recuperação de ambientes aquáticos degradados.

## REFERÊNCIAS

AB'SABER, A. N. O domínio morfoclimático semi-árido das caatingas brasileiras. **Geomorfologia**, São Paulo, n. 43, p. 1-39, 1974.

ACOSTA, A.L.; SARAIVA, A.M.; GIANNINI.T.C.; FONSECA, V.L.I. **Mudanças climáticas na Caatinga com ênfase no Rio Grande do Norte: breve análise e síntese** In: A abelha jandaira no passado, no presente e no futuro. Rio Grande do Norte: EDUFERSA, p.184-199, 2017.

AIRES, E. S.; SANTOS, E. E. F.; SANTOS, M. H. L. C.; SOUZA, J. B.; SANTOS, L. P. Recomposição de mata ciliar: uma proposta de educação ambiental. **Nature and Conservation**, Aracaju, v. 11, n. 2, P. 22-30, 2018.

ANDRADE, E. M. Caatinga, the tropical dry forest: the certainties and uncertainties of water. **TRIM**, Fortaleza, n. 12, p. 11-20, 2017.

ANDRADE, L. R. S.; ARAÚJO, S. M. S.; ANDRADE, M. Z. S. S.; MEDEIROS, L.E. L. Degradação ambiental no açude de Bodocongó na cidade de Campina Grande, Paraíba, Brasil. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, v. 13, n. 1, p. 74-83, 2018.

ANDRADE-LIMA, D. **Present day forest refuges in Northeastern Brazil** In: Biological diversification in the tropics. New York: Columbia University Press, p. 245-254, 1982.

ARAÚJO, E. C. S.; GOMES, I.; SILVA, M. M. P. Avaliação de impactos ambientais: urbanização do Açude de Bodocongó, Campina Grande/PB. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, Aracaju, v.11, n.7, p. 788-797, 2020.

ARAÚJO, F.S.; COSTA, I.R.; LIMA-VERDE, L.W. Flora e aspectos auto-ecológicos de um enclave de cerrado na chapada do Araripe, Nordeste do Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, Brasília, v.18, n. 4, p. 759-770, 2004.

ARAÚJO, F.S.; RODAL, M.J.N.; BARBOSA, M.R.V.; MARTINS, F.R. **Repartição da flora lenhosa no domínio da Caatinga**. In: ARAÚJO, F.S.; RODAL, M.J.N.; BARBOSA, M.R.V.; MARTINS, F.R (orgs.). Análise das variações da biodiversidade do Bioma Caatinga. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. p. 15-33, 2005.

ARAUJO, J. E. T. O uso da educação ambiental para a preservação e sustentabilidade das águas do açude público de pilões no município de São João do Rio do Peixe-PB. **Revista Multidisciplinar De Educação E Meio Ambiente**. Fortaleza, v. 2, n. 3, p. 32-41, 2021.

ARAUJO, M. F. F.; AMORIM, A. S. Percepção de professores sobre o uso de atividades lúdicas para tratar o tema “Água e saúde” em ações de educação ambiental numa região semiárida. **Holos**, Rio Grande do Norte, v. 6, p. 295-306, 2014.



ARRUDA JÚNIOR, J. P. V.; MOTA, E. F. Mudanças climáticas: o que pensam professores de Ciências em Beberibe/CE?. **Ensino em perspectivas**, Fortaleza, v. 2, n. 3, p. 1-12, 2021.

BAETTIG, M.B.; WILD, M.; IMBODEN, M.D. A climate change index: where climate change may be more prominent in the 21st century. **Geophysical Research Letters**, New York, v. 34, n. 01705, p. 1-6, 2007.

BARBOSA, J. E. L.; MEDEIROS, E. S. F.; BRASIL, J.; CORDEIRO, R. S.; CRISPIM, M. C. B.; SILVA, G. H. G. Aquatic systems in semi-arid Brazil: limnology and management. **Acta Limnologia Brasiliensia**, São Paulo, v. 24, n. 1, p. 103-118, 2012.

BARROS, J. A. A revisão bibliográfica – uma dimensão fundamental para o planejamento da pesquisa. **Revista de Estudos e Pesquisa Educacional**, Juiz de Fora, v. 11, n. 2, p. 104-111, 2009.

BORTOLON, B.; MENDES, M. S. S. A importância da educação ambiental para o alcance da sustentabilidade. **Revista Eletrônica de Iniciação Científica**, v. 5, n. 1, 2014.

BOUVY, M., FALCÃO, D., MARINHO, M., PAGANO, M. and MOURA, A. Occurrence of *Cylindrospermopsis* (Cyanobacteria) in 39 Brazilian tropical reservoirs during 1998 drought. **Aquatic Microbial Ecology**, Alemanha, vol. 23, p. 13-27, 2000.

BRASIL. Agência Nacional de Águas. **Reservatórios do Semiárido Brasileiro: Hidrologia, Balanço Hídrico e Operação**. Brasília: ANA, 2017.

BRASIL, Constituição Federal de 1988. **Artigo 159**. Disponível em: <http://www.stf.jus.br/portal/constituicao/artigo159>. Acesso em: 25 de julho de 2022.

BILAR, A. B. C.; PIMENTEL, R. M. M. Governança ambiental para o desenvolvimento sustentável em uma unidade de conservação no semiárido nordestino: desafios e perspectivas. **Gaia Scientia**, João Pessoa, v. 10, n. 3, p. 19-25, 2016.

BRASIL. **Decreto Federal n. 4.339, de 22 de Agosto de 2002**. Institui Princípios e Diretrizes para a Implementação da Política Nacional da Biodiversidade. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/2002/d4339.htm#:~:text=A%20Pol%C3%ADtica%20Nacional%20da%20Biodiversidade%20tem%20como%20objetivo%20geral%20a,%20do%20patrim%C3%B4nio%20gen%C3%A9tico%20e%20dos](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4339.htm#:~:text=A%20Pol%C3%ADtica%20Nacional%20da%20Biodiversidade%20tem%20como%20objetivo%20geral%20a,%20do%20patrim%C3%B4nio%20gen%C3%A9tico%20e%20dos). Acesso em 20 de maio de 2022.

BRASIL, DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO. **Decreto 66.778, de 11 de dezembro de 1968**. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret>. Acesso em: 25 de julho de 2022.

BRASIL, Diário Oficial da União. **Resolução CONDEL/SUDENE nº150, de 13 de dezembro de 2021**. Disponível em: <https://www.gov.br/sudene/pt-br/acao-informacao/legislacao/hierarquia/resolucoes-condel/resolucao-condel-sudene-no-150-de-13-de-dezembro-de-2021#:~:text=RESOLUÇÃO%20CONDEL%20FSUDENE%20Nº%20150%2C%20DE%2013%20DE%20DEZEMBRO%20DE%202021,-Aprova%20a%20Proposição&text=151%2F2021%2C%20que%20trata%20do,%20transiçã%20o%20para%20municípios%20excluídos>. Acesso em: 22 de julho de 2022.

BRASIL, **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm). Acesso em: 20 de maio de 2022.

BRASIL, Ministério da Integração Nacional. **Resolução nº 115, de 23 de novembro de 2017**. Diário Oficial da União. Conselho Deliberativo da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste – SUDENE, 2017. Disponível em: <<http://sudene.gov.br/images/arquivos/semiárido/arquivos/resoluca>, v. 11, p. 5-23, 2017.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. **Nova delimitação do semi-árido brasileiro**. Brasília, DF, p.32, 2005.

BRASIL. **Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca/ PAN-Brasil**. Brasília (DF): Ministério do Meio Ambiente/Secretaria de Recursos Hídricos, 2004, 214p.

BRASIL, Presidência da República. **Lei 175, de 07 de janeiro de 1936**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03.leis.1175](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03.leis.1175). Acesso em: 25 de julho de 2022.

CABRAL, J.J.P.; PÔRTO, K.C.; TABARELLI.M. **Brejos de altitude em Pernambuco e Paraíba: História Natural, Ecologia e Conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004, 324p.

CAMPOS, F.S.; GOIS, G.C.; VICENTE, S.L.A.; MACEDO, A.; MATIAS, A.G.S.M. Alternativa de forragem para caprinos e ovinos criados no semiárido. **Nutritime Revista Eletrônica** [on-line], Viçosa, v.14, p.5004-5013, 2017.

CARDOSO, A. S.; EL-DEIR, S. G.; CUNHA, M. C. C. Bases da sustentabilidade para atividade da piscicultura no semiárido do Pernambuco. **Revista Interações**, Campo Grande, v. 17, n. 4, p. 645-653, 2016.

CARVALHO, I. C.; SILVA, T. R. F. ; SANTOS, J. S. ; SILVA, J. V. F. ; SANTOS, H. B. L. ; WETLER-TONINI, R. M. C. Impactos ambientais no rio São Francisco e na Lagoa de Itaparica sob a ótica de estudantes de graduação da UNEB, Campus XXIV, Xique-Xique, Bahia. **Revista Sertão Sustentável**, Bahia, v. 2, n. 1, p. 61-68, 2020.

CORREIA, J. A.; ABÍLIO, F. J. P. Educação ambiental escolar para o semiárido paraibano: percepções ambientais dos educandos de uma escola pública da Caatinga. **Revista Sergipana de Educação Ambiental**, Sergipe, v. 7, n. 20, p. 1-21, 2020.

COSTA, C.A.L. **Semiárido Paraibano: Uma revisão territorial**. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal da Paraíba, 44p., 2021.

CAVALCANTE, L. H.; SILVA, N. A. Myxomycetes ocorrentes em áreas da Caatinga e brejo de altitude no sertão de Pernambuco, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, Brasília, v. 26, n. 4, p. 901-915, 2012.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Desafios para a agricultura nos biomas brasileiros**. Brasília: Embrapa, 2020, 69p.

FARIAS, J. F.; BORGES, F. R.; SILVA, E. V. Educação ambiental contextualizada no semiárido cearense: subsídios à gestão e preservação dos recursos hídricos. **Geosaberes**, Fortaleza, v. 3, n. 5, p. 30-36, 2012.

FERNANDES, F. R. C.; LIMA, M. H. M R.; TEIXEIRA, N. S. **Grandes minas do semiárido brasileiro e o desenvolvimento focal** *In: Grandes Minas – Recursos Minerais e sustentabilidade territorial*, Rio de Janeiro: CETEM, v. 1, p. 97-111, 2011.

FERRANTE, J.E.T.; RANCAN.L.; NETTO, P.B. Meio Físico. *In: F.O. Fonseca (Org.). Olhares sobre o lago Paranoá. Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMARH)*, Brasília: Semar, p.45-55, 2001.

FLORENTINO, H. S.; ABÍLIO, F. J. P. Formação continuada de professores, vivências de educação ambiental no contexto do semiárido. **Revista Reflexão e ação**, v. 24, n. 2, 2016.

HORA, N. N.; FONSECA, M. J. C. F.; SODRÉ, M. N. R. Biodiversidade e conservação: um olhar sobre a formação dos licenciados de Biologia. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, Rio Grande do Sul, v. 10, n. 1, p. 334-354, 2015.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa da Área de Aplicação da Lei nº 11.428 de 2006**. Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: [https://geoftp.ibge.gov.br/informacoes\\_ambientais/estudos\\_ambientais/biomas/mapas/lei11428\\_mata\\_atlantica.pdf](https://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/estudos_ambientais/biomas/mapas/lei11428_mata_atlantica.pdf). Acesso em: 05 de novembro de 2022.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Base de informações do Censo Demográfico 2010: Resultados do Universo por setor censitário**. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 15 de outubro de 2022.

LISBOA, A.M.G.; SOUSA.G.C. A importância agroecológica dos micorrizicos na Caatinga e no Semiárido Brasileiro. **Anais do I Congresso Internacional da Diversidade e do Semiárido**, Campina Grande - PB, 2016.

LUCENA, E. M. P. **Ecosistemas do Nordeste (semiárido)**. Plataforma Rede São Francisco, 2010. Disponível em: [http://plataforma.redesan.ufrgs.br/biblioteca/pdf\\_bib.php?COD\\_ARQUIVO=11292](http://plataforma.redesan.ufrgs.br/biblioteca/pdf_bib.php?COD_ARQUIVO=11292). Acesso em: 25 de maio de 2022.

MENDES, A.S.M.; GAVA, C.A.T.; CUNHA, T.J.F.; GIONGO, V. Carbono no Sistema Solo-Planta no Semiárido Brasileiro **Revista Brasileira de Geografia Física**, Recife, v.6, p 1233-1253, 2011.

MENDONÇA, F.; DANNI-OLIVEIRA, I. M. Climatologia: noções básicas e climas do Brasil. **Sociedade d Natureza**, v. 22, n. 3, 2017, 206p.

MMA. (Ministério do Meio Ambiente). 2010. **Caatinga**. Disponível em <http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=203>. Acesso em 04 de outubro de 2022.

MORAIS, F. D. Infiltração – uma variável geomorfológica. **Caderno de Geografia, Minas Gerais**, Minas Gerais, v.22, n.38, p. 73-87, 2012.

NASCIMENTO, C. R.; NETO, L. S.; OLIVEIRA, G. B. Conscientização ambiental por meio da divulgação científica de dados sobre a qualidade da água no semiárido paraibano. **Revista Educação Ambiental em Ação**, João Pessoa, n. 44, p. 1-7, 2013.

OLIVEIRA, W. F.; SÁ, R. A.; LEITE, M. E. Dinâmica do uso do solo na área de drenagem do reservatório de abastecimento do sistema Juramento/MG. **Caminhos de Geografia**. Uberlândia, v. 17, n. 57, p. 92-106, 2016.

PEIXOTO, A. L.; LUZ, J. R. P.; BRITO, M. A. **Conhecendo a biodiversidade**. Brasília: MCTI, CNPq, PPBio, 2016, 196p.

PEREIRA, M. C. T. **Plantas aquáticas em lagoas temporárias do semiárido, Nordeste do Brasil**. Tese (Doutorado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, 135p., 2017.

PORTO, K. C.; CABRAL, J. J. P.; TABARELLI, M. **Brejos de altitude em Pernambuco e Paraíba. História natural, ecologia e conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004, 324p.

ROCHA, F. C.; MEIRELES, A. C. M.; ANDRADE, E. M.; LIMA, J. W. C. Educação ambiental para água: contribuições à educação das comunidades do entorno do reservatório Orós. **Revista Epistemológica e Práxis Educativa**, n. 1, p. 1-13, 2013.

ROOS, A. A biodiversidade e a extinção das espécies. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, São Paulo, v. 7, n. 7, p. 1494-1499, 2012.

SAMPAIO, M. R.; FEITOSA, A. A. F. M.A. A educação ambiental e a mudança de percepção sobre a biodiversidade do semiárido nordestino. **Anais do III CONEDU**, 2015.

SANTIAGO, A. **Ecosistemas aquáticos 2012**. Disponível em: <https://www2.unifap.br/alexandre.santiago/files/2012/03/EcosistemasAquaticos.pdf>. Acesso: 04 de Outubro de 2022.

SANTOS, M. E. M.; MONTEIRO, I. P. Biodiversidade no limite: mecanismos para a proteção da diversidade biológica. **Revista do Centro de Estudos em Desenvolvimento Sustentável**, São Luis, n. 8, p. 34-42, 2018.

SANTOS, M. G.; OLIVEIRA, M.T.; FIGUEIREDO, K.V.; FALCÃO, H.M.; ARRUDA, E.C. et al. Caatinga, the Brazilian dry tropical forest: can it tolerate climate changes? **Theoretical and Experimental Plant Physiology**, Australia, v. 26, n. 1, p. 83-99, 2014.

SANTOS, E. A. V.; SILVA, C. F. Aplicação de um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats em três ecossistemas aquáticos no semiárido paraibano. **Revista Educação Ambiental em Ação**, João Pessoa, v.3, n. 1, p. 10-18, 2017.

SANTOS, E. K. M. R. **Composição e distribuição de aves aquáticas em um reservatório do semiárido brasileiro**. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) - Universidade Federal do Vale do São Francisco, 83p, 2013.

SANTOS, R. A.; LEMOS, J.J.S. O semiárido no mundo. **III Encontro de Iniciação Acadêmica**. Encontros Universitários da UFC, Fortaleza, v. 3, 2018.

SANTOS, A. M. M. **Distribuição de plantas lenhosas e relações históricas entre a floresta Amazônica, a floresta Atlântica costeira e os brejos de altitude do nordeste brasileiro**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco, 73f., 2002.

SANTOS, S. B. S.; OLIVEIRA, Y. R.; SILVA, P. H.; ABREU, M. C. Percepções dos moradores acerca de *Typha angustifolia* subsp. *Domingensis* (Pers.) Rohrb. (Typhaceae Juss.)

em áreas alagadiças de Picos - PI, Nordeste do Brasil. **Research, Society and Development**, Itabira, v. 4, n. 3, p. 1-10, 2017.

SEDDON, A.W.; MACIAS-FAURIA, M.; LONG, P.R.; BENZ, D.; WILLIS, K.J. Sensitivity of global terrestrial ecosystems to climate variability. **Nature**, Reino Unido, v. 531, n. 7593, p. 229- 232, 2016.

SENA, L.M.M. Conheça e conserve a Caatinga. **O Bioma Caatinga**. Fortaleza: Associação Caatinga, v. 1, 2011. Disponível em: <https://www2.unifap.br/alexandresantiago/files/2012/03/EcosystemasAquaticos.pdf>. Acesso em 04 de outubro de 2022.

SELLTIZ, C.; WRIGHTSMAN, L. S.; COOK, S. W. **Métodos de pesquisa das relações sociais**. São Paulo: Herder, 1965.

SILVA, C. A.; ALBERGUINI, E. M. Z. **Biologia da Conservação em Ambientes Aquáticos**. Curitiba: Rede de Ensino e-Tec, 2011.

SILVA, N. A.; CAVALCANTI, L. H. Myxomycetes ocorrentes em áreas de caatinga e brejo de altitude no sertão de Pernambuco, Brasil. **Acta Botânica Brasileira**, São Paulo, v. 26, n. 4, p. 901-915, 2012.

SILVA, A. P.; SILVA, C. M. Planejamento ambiental para bacias hidrográficas: convergências e desafios na bacia do Rio Capibaribe, em Pernambuco, Brasil. **Holos**, Rio Grande do Norte, v. 1, p. 20-40, 2014.

SILVA, R. H.; MARINHO, M. G. V.; SILVA, E.; SILVA, F. G. Etnobotânica como subsídio para conservação das espécies vegetais utilizadas pela população ribeirinha do Rio Piranhas, São Bento, Paraíba. **Scientia Plena**, Aracaju, v. 11, n. 12, p. 1-12, 2015.

SILVA, J. N. M.; SANTOS, M. S.; BORGES, J. O. L.; SESGINANDO, L. S.; LOPES, M. L.; CAMPELO, M. S.; ALVARENGA, E. M. Estudo de percepção ambiental: diferentes perspectivas acerca de corpos d'água em municípios do nordeste brasileiro. **For Science**, São Paulo, v. 9, n. 1, P. 1-10, 2021.

SOUSA, A. R. F. Degradação x ações antrópicas: um olhar crítico voltado aos problemas socioambientais do bioma Caatinga. **Anais do CONAPESC**, 2019.

SOUSA JÚNIOR, T. G. S. et al. Açude Grande de Cajazeiras (PB): um insustentável exemplo de descuido com a água no semiárido brasileiro. **Revista brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, v. 15, n. 3, p. 315-337, 2020.

SOUZA, A. H. F. F.; DANTAS, E. F.; FURTADO, G. D. Percepção e convivência de atores sociais sobre Wetlands em dois municípios do semiárido brasileiro: o primeiro passo para planejamento de educação ambiental. **Educação Ambiental em Ação**, João Pessoa, n. 60, p. 1-10, 2017.

SOUZA, G.M. Modelagem ambiental para a delimitação de brejos de altitude com estudo de casos para os maciços da aratanha, Maranguape, Juá e Conceição – estado do Ceará. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Ceará, Centro de Ciências e Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Fortaleza, 82p., 2014.

SOUZA, M. J. N; OLIVEIRA, V. P. V. Os enclaves úmidos e sub-úmidos do semi-árido do Nordeste Brasileiro Mercator - **Revista de Geografia da UFC**, Fortaleza, v. 5, n. 9, p. 85-102, 2006.

SUDENE, Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste. **Delimitação do Semiárido**. Relatório Final, 2021. Disponível em: [www.gov.br/sudene/pt-br/centrisdeconteudo/02semiaridorelatorionv.pdf](http://www.gov.br/sudene/pt-br/centrisdeconteudo/02semiaridorelatorionv.pdf) (www.gov.br), acesso em: 25 de junho de 2022.

TABARELLI, M.; LEAL, E. R.; SACARANO, R. F.; SILVA, J. M. C. Caatinga: legado, trajetória e desafios rumo à sustentabilidade. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 70, n. 4, p. 25-29, 2018.

TEIXEIRA, M. N. O sertão semiárido. Uma relação da sociedade e natureza numa dinâmica de organização social do espaço. **Revista Sociedade e Espaço**, São Paulo, v. 31, n. 3, p.769-797, 2016.

TROLEIS, A.L.; SANTOS, A.C.V. **Estudos do Semiárido**. 2.ed. Natal: EDUFERN, 2011, 168p.

TROLEIS, A. L.; SILVA, B. P. Do polígono das secas à vulnerabilidade ao colapso hídrico: uma análise do território do Rio Grande do Norte. **Revista GeoSertões**, Cajazeiras, v. 3, n. 5, p. 24-40, 2018.

WIKIPÉDIA. **Clima semiárido**. Disponível em: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Clima\\_semi%C3%A1rido](https://pt.wikipedia.org/wiki/Clima_semi%C3%A1rido). Acesso em: 28 de outubro de 2022.

ZIKMUND, W. G. **Business research methods**. 5.ed. Fort Worth: Dryden, 2000, 58p.

# APÊNDICES

**Apêndice 1:** Descrição dos estudos investigados que abordaram a educação ambiental e conservação /preservação dos ambientes aquáticos da Caatinga no período de 2012 – 2021.

<b>Título do artigo</b>	<b>Objetivo do estudo</b>	<b>Local da pesquisa</b>	<b>Tipo de estudo</b>	<b>Citação</b>
O uso da educação ambiental para a preservação e sustentabilidade das águas do açude público de Pilões no município de São João do Rio do Peixe - PB	Estimular práticas sustentáveis aos usuários que utilizam as águas do açude para atividades econômicas ou de lazer, abordando a temática da preservação e sustentabilidade.	São Joao do Rio do Peixe, Paraíba (UFCEG)	Trabalho de campo	Araújo, 2021
Mudanças climáticas: o que pensam professores de Ciências em Beberibe/CE?	Compreender as concepções e percepções acerca das mudanças climáticas e os impactos no rio Piranji (CE) na perspectiva dos professores de Ciências e a necessidade de estratégias em educação ambiental para minimização de seus efeitos	Beberibe, Ceará (UFC)	Qualitativo	Arruda Júnior; Mota (2021)
Estudo de percepção ambiental: diferentes perspectivas acerca de corpos d'água em municípios do nordeste brasileiro.	identificar a percepção ambiental de estudantes referente ao rio Parnaíba e açude Taboquinhas e avaliar se a escola apresenta estratégias de educação ambiental	Palmeirais e Beneditinos , Piauí (UFPI)	Qualitativo	Silva et al. (2021)
Avaliação de impactos ambientais: urbanização do Açude de Bodocongó, Campina Grande/PB.	Avaliação de impactos ambientais: urbanização do Açude de Bodocongó e estimular consciência ambiental	Campina Grande, Paraíba (UEPB)	Qualitativo	Araújo et al. (2020)
Impactos ambientais no rio São Francisco e na Lagoa de Itaparica sob a ótica de estudantes de graduação da UNEB, Campus XXIV, Xique-Xique, Bahia	Analisar a percepção de estudantes acerca da degradação e impactos ambientais sofridos pelo Rio São Francisco e Lagoa de Itaparica e a necessidade da educação ambiental na graduação	Xique-Xique, Bahia (UNEB)	Qualitativo	Carvalho et al. (2020)
Açude Grande de Cajazeiras (PB): um insustentável exemplo de descuido com a água no semiárido brasileiro	Evidenciar a importância do reservatório para a comunidade local e necessidade de ações ambientais que visem a sua revitalização.	Cajazeiras, Paraíba (IFPB)	Quali-quantitativo	Souza Júnior et al., 2020
Recomposição de mata ciliar: uma proposta de educação ambiental	Realizar recomposição de mata ciliar degradada no entorno do Rio São Francisco, sendo apontadas sua função e efeitos no ambiente aquático local através de educação ambiental com população local	Petrolina, Pernambuco (UFPE)	Qualitativo	Aires et al. (2018)



Degradação ambiental no Açude de Bodocongó na cidade de Campina Grande, Paraíba	Analisar a degradação ambiental no entorno do Açude de Bodocongó e salientar a necessidade de educação ambiental e políticas pública para recuperação das áreas degradadas	Campina Grande, Paraíba (UFCEG)	Quali-quantitativo	Andrade et al. (2018)
Percepção e convivência de atores sociais sobre os Wetlands em dois municípios do semiárido brasileiro: o primeiro passo para o planejamento de ações de educação ambiental	Realizar uma avaliação da percepção ambiental da população residente próximo às áreas alagadas de Picos e Oeiras, bem como a importância e convivência nessas áreas	Picos, Piauí e Oeiras, Piauí (UFPI)	Qualitativo	Souza et. al. (2017)
Percepções dos moradores acerca de <i>Typha angustifolia subsp. Domingensis</i> (Pers.) Rohrb. ( <i>Typhaceae Juss.</i> ) em áreas alagadiças de Picos - PI, Nordeste do Brasil	Verificar o conhecimento dos moradores quanto á potencialidade da planta junco ( <i>Typha angustifolia subsp. Domingensis</i> ) e a necessidade de conscientização ambiental para conservação das áreas alagadiças	Picos (UFPI)	Qualitativo	Santos et al. (2017)
Aplicação de um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats em três ecossistemas aquáticos no semiárido paraibano	Realizar uma análise utilizando um protocolo de avaliação rápida, da diversidade de habitats em três ecossistemas aquáticos do município de Cuité PB, a fim de identificar os impactos causados a estes habitats.	Lagoa de Boa Vista, Olho d'água da Bica e Lago do Horto Florestal, Cuité, Paraíba (UFCEG/IFPB)	Quali-quantitativo	Santos; Silva (2017)
Bases da sustentabilidade para atividade da piscicultura no semiárido do Pernambuco	Trazar uma análise sobre a atividade da piscicultura, impactos ambientais de ambientes aquáticos e promover um diálogo sobre sustentabilidade e consciência ambiental.	Itacuruba, Pernambuco (UFRPE).	Estudo de caso.	Cardoso et al., (2016).
Formação continuada de professores, vivências de educação ambiental no contexto do semiárido	Realizar diagnóstico da prática educativa e oficinas eco pedagógicas que englobam o Bioma Caatinga das áreas do Município de Sumé- PB	Sumé, Paraíba (UFPB)	Qualitativo	Florentino; Abílio (2016)

Dinâmica do uso e ocupação do solo na área de drenagem do reservatório de abastecimento do sistema Juramento/MG	Realizar um estudo hidroambiental para o gerenciamento dos recursos hídricos do semiárido, a partir da análise do reservatório Rio Juramento (MG) e contribuir para estudos de conservação nesse sistema de abastecimento	Montes Claros, Minas Gerais (UNIMONTE S)	Estudo de caso	Oliveira et al., 2016
Etnobotânica como subsídio para conservação das espécies vegetais utilizadas pela população ribeirinha do Rio Piranhas, São Bento, Paraíba.	Resgatar o conhecimento botânico tradicional das comunidades ribeirinhas do Rio Piranhas, e fornecer informações para conservação da mata ciliar e dos recursos hídricos.	São Bento, Paraíba (UFCEG)	Qualitativo	Silva et al. (2015)
Planejamento ambiental para Bacias Hidrográficas: Convergências e Desafios na Bacia do Rio Capibaribe, em Pernambuco-Brasil	Realizar um estudo para implementação de políticas públicas na gestão de recursos hídricos no estado do Pernambuco, enfatizando a importância da consciência ambiental para promoção da sustentabilidade	Pernambuco (UFPE)	Estudo qualitativo e documental	Silva; Silva (2014)
Percepção de professores sobre o uso de atividades lúdicas para tratar o tema “Água e Saúde” em ações de educação ambiental numa região semiárida	Através da ludicidade, integrar conceitos de educação ambiental em bacias hidrográficas para a gestão participativa dos recursos hídricos e preservação.	Caicó, Rio Grande do Norte (UFRN)	Estudo qualitativo	Araújo; Amorim (2014)
Educação ambiental para água: Contribuições à educação das comunidades do entorno do reservatório Orós	Conscientizar a comunidade local sobre o estado de conservação dos recursos naturais do Alto Jaguaribe e a qualidade da água de Orós	Iguatu, Ceará (UFC)	Qualitativa	Rocha et al., 2013
Conscientização ambiental por meio da divulgação científica de dados sobre a qualidade da água no semiárido paraibano	Avaliar a qualidade da água do açude Boqueirão do Cais com a perspectiva de conscientização ambiental	Nova Floresta, Paraíba (UFCEG)	Quali-quantitativo	Nascimento et al., 2013

Aquatic systems in semi-arid Brazil: limnology and management	Abordar a importância dos estudos limnológicos nos sistemas aquáticos da região semi-árida, analisando as principais ameaças a esses ecossistemas gerando a perda da biodiversidade e a importância do conhecimento acerca da educação ambiental	João Pessoa, Paraíba (UEPB)	Estudo qualitativo	Barbosa et al., 2012
Educação ambiental contextualizada no semiárido cearense: subsídios a gestão e preservação dos recursos hídricos	Apresentar as dificuldades quanto ao uso racional das águas do semiárido cearense e a importância da educação ambiental para uma gestão e preservação dos recursos hídricos	Ceará (UFC)	Qualitativo	Farias et al., 2012

Fonte: Dados da pesquisa, 2022.



TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO DIGITAL NA BIBLIOTECA  
"JOSÉ ALBANO DE MACEDO"

Identificação do Tipo de Documento

- ( ) Tese  
( ) Dissertação  
(X) Monografia  
( ) Artigo

Eu, Anderson Simão da Rocha,  
autorizo com base na Lei Federal nº 9.610 de 19 de Fevereiro de 1998 e na Lei nº 10.973 de  
02 de dezembro de 2004, a biblioteca da Universidade Federal do Piauí a divulgar,  
gratuitamente, sem ressarcimento de direitos autorais, o texto integral da publicação  
Educação ambiental no Semicampo: trabalho de  
Revisão sobre a conservação de ambientes aquáticos no sertão.  
de minha autoria, em formato PDF, para fins de leitura e/ou impressão, pela internet a título  
de divulgação da produção científica gerada pela Universidade.

Picos-PI 02 de Junho de 2023.

Anderson Simão da Rocha  
Assinatura

Anderson Simão da Rocha  
Assinatura