



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS**  
**DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA**  
**CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**MILENA PEREIRA BRANDÃO**

**SER (TÃO) RESILIENTE DA CAATINGA: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA COMO  
FERRAMENTA AUXILIAR DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO  
FUNDAMENTAL**

**FORTALEZA**

**2023**

MILENA PEREIRA BRANDÃO

SER (TÃO) RESILIENTE DA CAATINGA: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA COMO  
FERRAMENTA AUXILIAR DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO  
FUNDAMENTAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências Biológicas do Centro de Ciências da Universidade Federal do Ceará, como um dos requisitos à obtenção do título de Licenciada em Ciências Biológicas.

Orientadora: Profa. Dra. Erika Freitas Mota.

FORTALEZA

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Sistema de Bibliotecas  
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

B818s Brandão, Milena Pereira.

Ser(tão) resiliente da caatinga : uma sequência didática como ferramenta auxiliar de educação ambiental no ensino fundamental / Milena Pereira Brandão. – 2023.  
78 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Curso de Ciências Biológicas, Fortaleza, 2023.

Orientação: Profa. Dra. Erika Freitas Mota.

1. Metodologias ativas. 2. Adaptações dos seres vivos. 3. Alfabetização científica. 4. Domínio fitogeográfico. 5. Caatinga. I. Título.

CDD 570

---

MILENA PEREIRA BRANDÃO

SER (TÃO) RESILIENTE DA CAATINGA: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA COMO  
FERRAMENTA AUXILIAR DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO  
FUNDAMENTAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Curso de Ciências Biológicas do Centro de  
Ciências da Universidade Federal do Ceará,  
como um dos requisitos à obtenção do título de  
Licenciatura em Ciências Biológicas.

Aprovado em: 03/07/2023.

BANCA EXAMINADORA

---

Profa. Dra. Erika Freitas Mota (Orientadora)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Profa. Dra. Raquel Crosara Maia Leite  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Profa. Dra. Maria Izabel Gallão  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Aos meus pais e a todos os afetos que me  
atravessaram nesse período da vida.

## AGRADECIMENTOS

Aos meus pais por terem me mantido até aqui. A mim mesma pela decisão de permanecer no que me faz imensamente feliz e satisfeita, por mais complicado, difícil e desvalorizado que seja. À UFC, pelo apoio e suporte financeiro com a manutenção de bolsas e oportunidades de ampliação dos meus horizontes. À minha família em geral, minha irmã por escutar meus lamentos em alguns momentos e pela parceria de vida.

À Prof. Dra. Erika Mota, pela melhor orientação impecável, com todo carinho, cuidado e atenção, bem como o afeto durante minha permanência no PET Biologia UFC, por sempre acreditar no meu potencial e dizer que eu era capaz de realizar grandes coisas. Às professoras participantes da banca examinadora pelo tempo, pelas colaborações e sugestões, saibam que me marcaram de alguma forma durante minha trajetória e por isso admiro muito o trabalho de cada uma e me inspiro nas suas aspirações.

Um agradecimento especial para o Ciro Mesquita, diretor da escola em que trabalhei durante a realização da pesquisa, por todo apoio, suporte, colaboração e incentivo durante todo o período de realização deste trabalho. Aos alunos colaboradores, que conquistaram também o meu afeto, apego e apreço no decorrer das aulas. Obrigada pelas respostas cuidadosas, as recepções calorosas, as comemorações, o empenho na realização de todas as atividades propostas.

Aos colegas que conheci e convivi durante minha permanência na Universidade, sem dúvidas cresci demais e me diverti junto de vocês. Obrigada Thalita por todos nossos momentos de troca e por compartilhar comigo momentos muito preciosos que vou guardar para sempre no meu coração. Muito obrigada ao finado grupo dos “Cornos” dos quais não vou citar nomes porque não quero esquecer de ninguém, quero que saibam que vocês foram pilar fundamental para manutenção da minha saúde mental em alguns momentos. Gostaria de fazer um agradecimento especial ao Igor, um amigo que me conhece como sou, que julga quando tem algo errado, mas que está sempre do meu lado, mesmo tendo momentos de distanciamento.

À Sabrina, que esteve comigo nos últimos dois anos de graduação, muito obrigada pela parceria e compreensão naquilo que era possível ser compreendido. Amo imensamente também os abraços calorosos do Matheus, a autenticidade e o companheirismo sem igual do Leal. Aos integrantes do PET Biologia UFC, pela troca de experiências, por terem me ensinado tanto a conviver com outros seres humanos e trabalhar de forma mais metódica, respeitosa e feliz.

À Seara da Ciência e todos seus funcionários que me apoiaram (Cleidiane, Marcus Vale com suas palavras sucintas e raras, mas extremamente preciosas e Prof. Ilde principalmente pelo incentivo a realização dos meus projetos). Em especial à Aline Neris, minha orientadora quando fui bolsista na Seara, por me proporcionar diversas oportunidades e vivências, além de viabilizar projetos e incentivar minha criatividade e estimular minha escrita, pesquisa e desenvolvimento pessoal e profissional.

À Associação Caatinga cuja experiência de visitar a RNSA me fez ter outra perspectiva de vida e de Caatinga apesar de ter tempo guiando a exposição. Eu fui extremamente tocada pelo que vi e vivi ali e quis alcançar outras pessoas através dessa pesquisa. Obrigada a todas as pessoas inspiradoras que cruzaram meu caminho em projetos subsequentes, como na Residência Pedagógica, professor Raphael Feitosa, a preceptora Ariana e todos os outros professores que me fizeram ser quem sou hoje em todas as escolas em que já passei e ensinei.

Aos meus amigos do bairro: Karol, Victor e Danilo por serem meu suporte em terras longínquas e distantes. Vocês fazem parte da minha vida a tanto tempo e eu amo tanto cada um que sou extremamente grata por cada momento. Também quero agradecer o apoio de todos os colaboradores, professores e gestão da escola em que apliquei a pesquisa na compreensão durante a realização do meu TCC. Especialmente ao professor Samuel pela parceria, à coordenadora Virgínia pelas trocas de experiências e conselhos.

Sou extremamente grata a todos os afetos que me atravessaram e gostaria de fazer um agradecimento especial ao meu namorado pelo apoio nesse período, por estar comigo me proporcionando momentos muito bonitos e por ter me ajudado na análise de dados. São muitas pessoas para agradecer e para finalizar gostaria de dizer, obrigada a você que está lendo isso agora, dessa maneira você também apoia esse trabalho.

“Nenhuma página jamais foi limpa. Mesmo a mais Saara, ártica, significa. Nunca houve isso, uma página em branco. No fundo, todas gritam, pálidas de tanto” (LEMINSKI, 2017).

## RESUMO

O termo “Caatinga” é de origem Tupi-Guarani e significa “mata branca” devido a perda de folhas da vegetação durante o período de seca. Extremamente biodiversa e repleta de endemismos, a Caatinga possui riquezas de valor imensurável. No entanto, sua importância não é devidamente reconhecida, uma vez que o ensino detalhado sobre a Caatinga é muitas vezes negligenciado. Esta pesquisa foi realizada em uma Escola localizada na periferia do Município de Fortaleza, próxima a região metropolitana, em que os alunos não possuem acesso direto a equipamentos de cultura e ciências. Na Seara da Ciência, equipamento de divulgação científica de Fortaleza, há uma exposição que trabalha a perspectiva dos indivíduos acerca da Caatinga. Portanto, houve o intento de proporcionar experiências semelhantes à exposição, democratizando o acesso a conhecimentos sobre a Caatinga, a fim de suscitar uma mudança de perspectiva com a utilização de uma sequência didática, abordando aspectos como a adaptação dos seres vivos, contexto histórico-cultural e ameaças sofridas pela Caatinga. O objetivo geral do trabalho, portanto, é compreender como a sequência didática elaborada e intitulada “Ser(tão) resiliente da Caatinga” auxiliou no entendimento sobre a Caatinga, após identificar as dificuldades de compreensão sobre a Caatinga de 30 discentes do 9º ano do Ensino Fundamental, elaborar e aplicar uma sequência didática composta por 5 etapas e, por fim, verificar a efetividade da Sequência didática como ferramenta auxiliar de Ensino de Ciências. A coleta de dados foi feita através de questionários semiestruturados aplicados antes e depois das intervenções. A análise de dados foi realizada segundo Bardin, utilizando de tabelas, porcentagem e frequências de ocorrências para evidenciar os resultados obtidos na pesquisa.

**Palavras-chave:** Metodologias ativas; Adaptações dos seres vivos; Alfabetização científica; Domínio fitogeográfico; Caatinga.

## ABSTRACT

The term "Caatinga" originates from the Tupi-Guarani language and means "white forest" due to the loss of leaves from the vegetation during the dry season. Extremely biodiverse and full of endemism, the Caatinga holds immeasurable value. However, its importance is not adequately recognized, as detailed education about the Caatinga is often neglected. This research was conducted at a school located on the outskirts of the city of Fortaleza, near the metropolitan region, where students do not have direct access to cultural and scientific resources. At Seara da Ciência, a science outreach facility in Fortaleza, there is an exhibition that explores individuals' perspectives on the Caatinga. Therefore, there was an intent to provide similar experiences to the exhibition, democratizing access to knowledge about the Caatinga in order to stimulate a change in perspective through the use of a didactic sequence that addresses aspects such as the adaptation of living beings, historical-cultural context, and threats faced by the Caatinga. The overall objective of this work is, therefore, to understand how the elaborated didactic sequence titled "Being(ing) resilient in the Caatinga" assisted in the understanding of the Caatinga. After identifying the difficulties in understanding the Caatinga among 30 9th-grade students in elementary school, a didactic sequence composed of 5 stages was developed and implemented. Finally, the effectiveness of the didactic sequence as an auxiliary tool for science education was assessed. Data collection was performed through semi-structured questionnaires administered before and after the interventions. Data analysis was carried out following Bardin's approach, using tables, percentages, and frequency of occurrences to highlight the research results.

**Keywords:** Active methodologies; Adaptations of living beings; Scientific literacy; Phytogeographic domain; Caatinga.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	– Aplicação do questionário inicial .....	31
Figura 2	– Votos depositados em imagens da minixposição .....	32
Figura 3	– Votos unânimes em imagens da minixposição.....	33
Figura 4	– Exemplaes vegetais utilizados durante a aula .....	34
Figura 5	– Resultado do experimento de transpiração das plantas .....	34
Figura 6	– Cartas do jogo “um dia da caça, outro do caçador” .....	35
Figura 7	– Leitura e produção de cordéis .....	36
Figura 8	– Oficina de Xilogravura .....	37
Figura 9	– Folhetos de cordel produzidos pelos alunos .....	38
Figura 10	– Exemplo de ficha dos personagens do RPG “O Quinze” .....	39
Figura 11	– Cenários utilizados no RPG .....	39
Figura 12	– Contraste cromático entre os desenhos obtidos antes e depois da aplicação da SD .....	44
Figura 13	– Desenhos obtidos no questionário pós-aplicação da SD .....	45
Figura 14	– Desenho com elemento humano obtido pós-aplicação da SD .....	46
Figura 15	– Comparativo entre as unidades de análise que registraram maior ocorrência nos questionários .....	49
Figura 16	– Material distribuído para voto durante a dinâmica da minixposição .....	64
Figura 17	– Demonstração de como deve ser disposta a experimentação de transpiração de plantas .....	65

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Variáveis definidas para análise de desenhos dos estudantes .....	40
Tabela 2	Frequência de desenhos coloridos e monocromáticos nos questionários pré-aplicação da SD e pós-aplicação da SD .....	43
Tabela 3	Elementos mais frequentes presentes nos desenhos. Análise antes e depois da aplicação da SD .....	45
Tabela 4	Variáveis definidas para análise de desenhos dos estudantes e frequência de ocorrência das palavras nas respostas dos formulários iniciais e finais .....	47

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
EA	Educação Ambiental
EF	Ensino Fundamental
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
SD	Sequência Didática
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PET	Programa de Educação Tutorial
FATSS	Florestas e Arbustais Tropicais Sazonalmente Secas
UC's	Unidades de Conservação
AC	Alfabetização Científica
IPHAN	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
DCRC	Documento Curricular Referencial do Ceará
ILC	Índice de Letramento Científico
INAF	Indicador de Alfabetismo Funcional
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
EVA	Etileno Acetato de Vinila
PVA	Poliacetato de Vinila
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TALE	Termo de Assentimento

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>14</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>17</b>
<b>2.1</b>	<b>Objetivo geral</b> .....	<b>17</b>
<b>2.2</b>	<b>Objetivos específicos</b> .....	<b>17</b>
<b>3</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>18</b>
<b>3.1</b>	<b>Ensino de Ciências no Ensino Fundamental</b> .....	<b>18</b>
<b>3.2</b>	<b>Metodologias ativas</b> .....	<b>19</b>
<b>3.3</b>	<b>Sequência Didática no ensino sobre a Caatinga</b> .....	<b>21</b>
<b>3.4</b>	<b>Caatinga</b> .....	<b>21</b>
<b>3.5</b>	<b>Educação ambiental</b> .....	<b>23</b>
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>25</b>
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>28</b>
<b>5.1</b>	<b>SEQUÊNCIA DIDÁTICA SER (TÃO) RESILIENTE</b> .....	<b>28</b>
<b>5.1.1</b>	<b>Miniexposição (Aula 1)</b> .....	<b>28</b>
<b>5.1.2</b>	<b>Introdução a Caatinga e experimentação (Aula 2)</b> .....	<b>30</b>
<b>5.1.3</b>	<b>Histórico da Caatinga e jogo “um dia da caça, outro do caçador” (Aula 3)</b> .....	<b>32</b>
<b>5.1.4</b>	<b>Oficina de xilogravura e produção de cordéis (Aula 4)</b> .....	<b>33</b>
<b>5.1.5</b>	<b>RPG “O Quinze” e reavaliação do questionário (Aula 5)</b> .....	<b>36</b>
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>49</b>

<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>50</b>
<b>APÊNDICE A –CORDEL DE AUTORIA PRÓPRIA .....</b>	<b>59</b>
<b>APÊNDICE B– ROTEIRO NORTEADOR DA SD .....</b>	<b>60</b>
<b>APÊNDICE C – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS .....</b>	<b>68</b>
<b>APÊNDICE D– TERMO DE ASSENTIMENTO .....</b>	<b>73</b>
<b>APÊNDICE E – TERMO DE CONSENTIMENTO .....</b>	<b>76</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O termo “Caatinga” é de origem Tupi-Guarani e significa “mata branca”, devido ao aspecto da paisagem durante a estação seca, em que a vegetação perde as folhas e os galhos esbranquiçados ficam expostos (PRADO, 2003). Trata-se de um domínio fitogeográfico agrupado devido sua característica semiárida com precipitações escassas (AB'SÁBER, 2003). Além disso, compreende uma área que corresponde a 70% da Região Nordeste e aproximadamente 13% do território brasileiro (ALVES, 2007).

A vegetação da caatinga faz parte de um bioma global denominado de Florestas e Arbustais Tropicais Sazonalmente Secas (FATSS), sendo a Caatinga a que possui maior riqueza de espécies, além da maior e mais contínua área desse bioma no Novo Mundo. A Caatinga abriga cerca de 3150 espécies de plantas e uma heterogeneidade florística que reflete as adaptações da flora às condições adversas do clima e do solo (FERNANDES, 2018; GARDA, 2017).

Ao longo da história a Caatinga vem sendo explorada de maneira não sustentável, acelerando seu processo de degradação e desertificação (SILVA *et al.*, 2019; AQUINO, 2021). Segundo o IBGE (2014), há pelo menos 232 espécies da flora e pelo menos 33,38% da fauna nativa da Caatinga ameaçada de extinção. Menos de 2% do território de vegetação remanescente está protegido em unidades de conservação (UC 's) (FERNANDES, 2018).

A Caatinga deve ser considerada patrimônio biológico de valor imensurável devido sua biodiversidade e endemismos (KIILL, 2004). No entanto, o desconhecimento acerca dos serviços ecossistêmicos tem colocado essa região natural em risco de maneira tal que a Caatinga tem sofrido inúmeras modificações, sendo atualmente o terceiro ecossistema mais ameaçado do Brasil, exponencialmente alterado por ações antrópicas (LEAL, 2005; IBGE, 2014).

Portanto, é de extrema importância a educação quanto a importância da manutenção e cuidado com esse domínio fitogeográfico devido sua riqueza e inúmeras adaptações específicas com formas de vida endêmicas (DO NASCIMENTO *et al.*, 2015; COUQUEIRO, 2012).

Embora a Caatinga seja uma região natural exclusivamente brasileira que apresenta vegetação marcante, é evidente que poucos alunos e brasileiros têm conhecimento acerca da sua biodiversidade, sendo a vegetação da caatinga a mais desconhecida do país (DA SILVA *et al.*, 2016; LOIOLA, *et al.*, 2012). No ambiente escolar, poucos alunos são envolvidos pela necessidade de conservação para a própria sobrevivência e das demais espécies (ABÍLIO *et al.*, 2010).

O ensino de Ciências nas escolas foi visto por muitos anos como um “montante de inúmeras terminologias e descrições de processos e estruturas” (MOTOKANE, 2015). Outra problemática é a deficiência de informações sobre a Caatinga disponíveis em materiais didáticos majoritariamente utilizados no Ensino, sobretudo público (DO AMARANTE; LANDIM, 2014).

Parte da minha formação teve imensa contribuição da Seara da Ciência em dinâmicas de Educação ambiental e divulgação científica. Atuei como monitora na exposição promovida pela Associação Caatinga, denominada “Caatinga um novo olhar: entre nesse clima”, que tem como objetivo a mudança de perspectiva sobre essa região natural. De tal maneira que os visitantes, durante e após a exposição passaram a observar a Caatinga com um olhar mais atento.

A exposição me incentivou a buscar a democratização dessa informação, que merece ser difundida, mesmo para estudantes que não tem condições de se deslocar até a Seara. Mesmo sendo caracterizada como uma exposição itinerante, não há recursos e incentivos suficientes para levá-la até as escolas da periferia. Desse modo, surgiu a ideia de uma miniexposição, mas também o desejo de proporcionar experiências para os alunos, de modo que uma Sequência Didática (SD) poderia facilitar o processo de incluir jogos, histórias, oficinas e experimentos que pudessem proporcionar uma experiência imersiva semelhante a que pode ser vivida na exposição, sem o deslocamento e utilização de recursos que os docentes da rede pública geralmente não detêm.

Além disso, a SD é um processo que promove o desenvolvimento profissional do professor, ao estimular a definição dos conteúdos que serão abordados, a identificar condições de ensino e a seleção das dinâmicas e metodologias que materializam um objeto de conhecimento (GUIMARÃES; GIORDAN, 2013). Uma vez que as SD podem englobar diversas metodologias ativas e maior possibilidades de caminhos para atingir os objetivos planejados, a escolha de trabalhar com a SD se deu por meio do intento de buscar melhores formas para democratizar informações sobre a Caatinga.

Uma dificuldade enfrentada em escolas de periferia relacionada à democratização de informações está relacionada à localização distante dos centros urbanos, dificultando o acesso a equipamentos de cultura e ciências. Dessa maneira deu-se a escolha de uma escola de tempo integral Municipal localizada na periferia de Fortaleza, corroborando com a BNCC ao defender o letramento científico ao longo do ensino fundamental (BRASIL, 2017). Além disso, a série selecionada, 9º ano, possui na unidade temática “vida e evolução” que aborda a preservação da biodiversidade (BRASIL, 2017).

Pretende-se trabalhar principalmente a habilidade que consiste em “propor iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da cidade ou da comunidade, com base na análise de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-sucedidas” (BRASIL, 2017). Ademais, o Documento Curricular Referencial do Ceará (DCRC) complementa que a Caatinga deve ser estudada em diversas séries do Ensino infantil, além do 6º ano e 9º ano do EF I, com iniciativa de abordar a perspectiva de preservação da região natural ao final do Ensino Fundamental (CEARÁ, 2019).

Fernandes (2007) defende que o aprendizado do aluno sobre o meio ambiente não ocorre separadamente do meio social, de maneira tal que manifestações de acordo com a pluralidade e diversidade cultural de cada comunidade são imprescindíveis para a educação, reiterando o parecer CNE/CEB nº 7/2010. Dessa forma, esta SD busca inserir a cultura nordestina nas aulas por meio da literatura de cordel, xilogravura, histórico de exploração do meio ambiente na Caatinga, entre outros, bem como prevê a BNCC sobre as ciências da natureza devem promover conhecimento científico e histórico interdisciplinar (BRASIL, 2017).

A expressão da Caatinga é muito forte na literatura. Em *Vidas Secas*, Graciliano Ramos descreve a visão típica sobre a Caatinga: "Na planície avermelhada os juazeiros [...] haviam repousado bastante na areia do rio seco [...]. Fazia horas que procuravam uma sombra. A folhagem dos juazeiros apareceu longe, através dos galhos pelados da catinga rala" (RAMOS, 2009, p.6). Traz também outra perspectiva: "A caatinga ressuscitaria, a semente do gado voltaria ao curral [...] e a catinga ficaria toda verde." (RAMOS, 2009, p.7). Rachel de Queiroz também destacou em seu livro “O Quinze” as duas facetas da Caatinga, além de retratar a dificuldade do sertanejo de ser resiliente:

“E ao ver a sua casa, o curral vazio, o chiqueiro da criação devastado e em silêncio, a vida morta, apesar do lençol verde que tudo cobria, dona Inácia amargamente chorou, com a mesma desesperada aflição de quem encontra o corpo de alguém muito querido, que durante nossa ausência morreu” (QUEIROZ, 1930, p. 107).

Resiliência é uma expressão definida pela capacidade de um corpo deformado de retornar ao estado inicial após cessar uma força (FERREIRA, 1999). Para a ecologia, resiliência trata-se da capacidade de um ecossistema restabelecer seu ponto de equilíbrio, recuperando-se após algum distúrbio (ARROW *et al.*, 1996). Assim, essa pesquisa visa “fazer diferente, mostrar que na Caatinga só tem bicho, planta e gente resiliente”, texto de cord (eu), autoria própria (APÊNDICE I).

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

- Compreender como a sequência “Ser (tão) resiliente da Caatinga” auxiliou para o entendimento sobre a Caatinga.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Identificar as dificuldades enfrentadas pelos alunos no ensino e aprendizagem sobre a Caatinga em uma turma de 9º ano do ensino fundamental;
- Elaborar e aplicar uma Sequência Didática;
- Verificar a Sequência Didática como ferramenta auxiliar na apreensão de conteúdos sobre a Caatinga.

### **3 REFERENCIAL TEÓRICO**

Este referencial está dividido em cinco tópicos principais: (i) importância e desafios da Alfabetização científica no ensino fundamental, com um breve histórico e explanação sobre a situação atual do Ensino de ciências no ensino fundamental nas escolas do Brasil, (ii) metodologias ativas, com descrição sucinta do surgimento, conceito e importância da sua utilização no ensino (iii) Sequências Didáticas, com breve descrição do que são e seus objetivos principais (iv) Caatinga, que descreve a riqueza e ameaças sofridas por essa região natural e, por fim, (v) Educação Ambiental.

#### **3.1 Importância e desafios da Alfabetização científica no ensino fundamental**

A BNCC (BRASIL, 2017), documento estabelecido de acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/1996), determina o letramento científico durante o Ensino Fundamental. O objetivo principal do letramento científico é proporcionar conhecimentos que possibilitem a formação de um cidadão atuante e consciente sobre o ambiente em que vive (BRASIL, 2017).

Miller (1983) definiu 3 dimensões para compreensão do conceito de AC, sendo estes: (i) o conhecimento de termos e conceitos científicos; (ii) apreensão de normas e processos da metodologia científica e (iii) domínio acerca do impacto da tecnologia e da Ciência na sociedade. Portanto, um indivíduo cientificamente alfabetizado apresenta atributos como a inserção e aplicação efetiva do conhecimento científico na resolução de problemas e tomada de decisões no âmbito pessoal, social e profissional (ARONS, 1983).

Além disso, Miller (1983) também atribui três divisões para a AC, sendo elas: (i) cultural, sendo esta relacionada como a cultura científica se relaciona com a sociedade, (ii) funcional, quando o sujeito relaciona o conceito científico com a devida aplicabilidade para comunicação e construção de novos significados e a (iii) verdadeira, quando o indivíduo compreende a investigação científica e apresenta apreço pela natureza.

No entanto, é difícil estimular um indivíduo a se posicionar na sociedade, enquanto na sala de aula, muitas vezes, é solicitada a permanência do silêncio (BARBOSA; BORBA, 2012). Não há formação do sujeito crítico sem diálogo (FREIRE, 1971). Portanto, a educação não deve inibir ou restringir (FREIRE, 1993), muito menos deformar ou podar a personalidade do aluno (BARBOSA; BORBA, 2011).

Ademais, o Ensino de Ciências dentro das escolas, com utilização massiva de termos e conceitos sem a devida contextualização na realidade do aluno, provoca uma dificuldade de compreensão, apreensão e aplicação do conhecimento científico (NASCIMENTO *et al.*, 2012). Desse modo, o sujeito está propenso a interpretar a ciência de forma desconexa das contribuições científicas para a sociedade. Assim, o conhecimento científico deixa de ser visto como “promotor de significativas mudanças sociais na divisão do trabalho, produção e distribuição de bens e formas de consumo” (NASCIMENTO *et al.*, 2012).

Segundo Morán (2015), a maioria das instituições de ensino ainda está no século passado. Nas escolas, é comum o professor expor, explicar e anotar os conteúdos em um quadro, tornando o ensino baseado principalmente em exposições e demonstrações que priorizam a memorização dos conteúdos por parte dos alunos. Esse sistema tem o professor como figura central e elemento principal do Ensino (FRACALANZA, 1986). Conformação amplamente criticada por Freire (1971) ao definir a educação bancária como ação do educador de depositar conteúdos nos educandos, considerando-os folhas em branco.

Além disso, a organização de uma sala de aula formal, a distribuição dos móveis, pessoas e objetos delimitam a dinâmica e papéis desempenhados pelos diferentes integrantes deste espaço. A delimitação dessa dinâmica, não é suficiente para um ensino eficiente, pois “Há mais a se ensinar do que aquilo que o professor é capaz de apresentar e reproduzir em quadros, esquemas, slides e lousas e há mais a se aprender do que aquilo que os alunos registram em suas memórias, em cadernos e reconhecem como dúvidas” (SASSERON, 2018). Nesse sentido, surgem as Metodologias Ativas.

### **3.2 Metodologias Ativas**

As “Metodologias Ativas” surgiram na década de 1980 com objetivo de contrapor o ensino tradicional e consistem em estratégias de aprendizagem que colocam a figura do aluno como protagonista, enquanto o educador exerce apenas o papel de mediador e facilitador do processo de aprendizagem. Dessa maneira, o saber em sala de aula pode ser compartilhado utilizando recursos para além do livro didático (LOVATO *et al.*, 2018; BERBEL, 2011).

A elaboração de desafios, atividades e jogos segundo Morán (2015) corrobora para a aprendizagem e suscita aptidões para diferentes atividades, principalmente quando proporcionam acesso a informações importantes e oferecem recompensas estimulantes. As

Metodologias Ativas permitem combinar potencialmente a participação pessoal, promovendo a autonomia do indivíduo e a colaboração em grupos (BERBEL, 2011).

O ensino deve ser o mais interdisciplinar e dinâmico possível (SANTOS; SCHNETZLER, 1996). A experimentação, por exemplo, surgiu com o intento de atingir objetivos de aprendizagem que outros métodos não vislumbram (YAGER *et al.*, 1969). A construção do conhecimento é, portanto, exponencialmente favorecida pela abordagem experimental de maneira tal que contribui para motivar e despertar a curiosidade dos alunos, além de incentivar a proatividade e a tomada de decisões (OLIVEIRA, 2010).

Ser (tão) resiliente da Caatinga é uma SD que se caracteriza como atividade investigativa que, de acordo com Araújo e Abib (2003), destaca-se por ser guiada a partir de um problema levantado para que os alunos atuem como sujeitos ativos ao elaborar hipóteses, coletar e analisar dados, além de buscar e ponderar evidências (SILVA, 2016). A experimentação, na conformação de atividade investigativa, pode assumir o papel de uma aula, com roteiro flexível em que os alunos podem aprender até mesmo com os erros (OLIVEIRA, 2012). Tais características estão explícitas principalmente em um dos jogos que serão aplicados nesta SD, não contendo roteiro definido, aberto a infinitas possibilidades, mas dentro de uma temática com regras previamente delimitadas.

O Instituto Nexos (2023) promoveu um evento com diversas discussões relevantes, dentre elas uma mesa-redonda intitulada “Aprendizagem baseada em jogos: contexto social do desenvolvimento de jogos no Brasil”, em que foi discutida a importância de os jogos irem além das adaptações com questões em forma de Quiz e a necessidade de exploração de mais recursos do contexto cotidiano dos alunos. Dessa maneira, os jogos didáticos elaborados para compor a presente SD partem do pressuposto de proporcionar uma experiência para os alunos, semelhante à realidade ou tipos de simulação que estimulem a autonomia e criticidade do aluno, além de enriquecer o conhecimento e dividir responsabilidades (OLIVEIRA, 2010).

Além do uso de experimentação e jogos didáticos, essa SD também propõe a utilização de oficinas de xilogravura e cordel, abraçando a cultura regional. A Literatura de Cordel foi reconhecida como Patrimônio Cultural Imaterial Brasileiro, segundo o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (Iphan), em setembro de 2018. Além disso, o Cordel é conhecido como herança nordestina com imensa qualidade técnica e criativa (SOUZA, 2019). Assim, a SD “Ser(tão) resiliente” visa despertar a criatividade nos alunos com a utilização de metodologias ativas variadas.

### **3.3 Sequência didática no ensino sobre a Caatinga**

Para Zabala (1998, p.18), SD é “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para realização de certos objetivos educacionais que têm um princípio e um fim conhecido tanto pelos professores como pelos alunos”. Giordan (2008) concorda ao afirmar que cada ferramenta dentro de uma SD deve possuir uma função e complementa que devem estar articuladas segundo um propósito de ação. Masetto (2003) acrescenta que o professor deve planejar o curso junto aos alunos e utilizar técnicas que incentivem a participação.

As Metodologias Ativas discutidas anteriormente apresentam eficácia quando utilizadas individualmente, entretanto o seu uso combinado pode potencializar o aprendizado e o desenvolvimento de habilidades cognitivas (MOTA; DA ROSA, 2018). Morán (2015) ressalta que as Metodologias Ativas são apenas ponto de partida para reflexões mais desenvolvidas. Além disso, as metodologias precisam acompanhar os objetivos almejados, portanto, ao buscar a formação integral do indivíduo, faz-se necessário estabelecer práticas que conduzam a esse caminho (LOVATO *et. al.*, 2018). Nesse sentido, a escolha da SD para este trabalho se justifica pelas diversas possibilidades para alcançar os objetivos pretendidos.

O desenvolvimento das sequências de ensino e aprendizagem envolve a integração do conteúdo didático com conteúdo científico, que abrange dimensões práticas, sociais e técnicas (MÉHEU; PSILLOS, 2004). Já que, no Brasil, a Caatinga é um exemplo de exploração indiscriminada de recursos naturais com problemáticas que repercutem no âmbito social, econômico, ambiental e educacional (DOS SANTOS *et.al.*, 2013), sendo importante que se desenvolvam estratégias para um ensino contextualizado e que possa auxiliar na conservação desse bioma.

### **3.4 Caatinga**

Desde a sua colonização, a Caatinga foi amplamente devastada e hoje tem cerca de 15% da sua área desertificada e 95% em processo de desertificação com acelerada erosão e queda na fertilidade do solo e na quantidade de água, além de danos irreparáveis da diversidade da flora e da fauna (BRASIL, 2006; SCHOBER, 2002). Pelo menos 41 espécies da fauna que ocorrem na Caatinga encontram-se ameaçadas de extinção (DO NASCIMENTO *et al.*, 2011). Uma das principais causas da ameaça de extinção de espécies é a caça (LINACRE; TOBE, 2011).

Considerado crime contra o meio ambiente (LINACRE; TOBE, 2011), a caça consiste na captura de animais silvestres da natureza para qualquer finalidade (NASI *et al.*, 2008). A prática da caça é um problema iminente mundialmente (RENCTAS, 2001). Além disso, outra problemática é o tráfico de animais silvestres, ou seja, a comercialização ilegal de animais vivos (RENCTAS, 2001). Segundo Lopes (2003), a região Nordeste é uma das três que registram maior ocorrência de espécies exploradas pelo tráfico no Brasil. Sendo o Crato, no estado do Ceará, citado pela ampla comercialização ilícita de animais silvestres (ELABRAS, 2003).

Demais ações antrópicas prejudiciais, como o desmatamento e queimadas irregulares, a temperatura no Nordeste aumentou cerca de 0.7 C° nos últimos 50 anos, e é estimado aumento de aproximadamente de 2 C° nos próximos 50 anos (BRASIL, 2007). Cerca de 45% do território da Caatinga já foi desmatado. Devido a isso, um projeto desenvolvido pelo Programa de Desenvolvimento das Nações Unidas (PNUD), MMA, Ibama e organizações não-governamentais propôs em 2006 a PEC 115 com o pedido de reconhecimento da Caatinga como patrimônio nacional (BRASIL, 2006), a PEC foi aprovada em algumas etapas, mas encontra-se atualmente arquivada.

No entanto, ainda há dificuldade de compreensão, por parte da população, sobre as riquezas da Caatinga, visão compartilhada ainda muito atrelada ao pensamento imposto no período de colonização de exploração, quando os endemismos da Caatinga não foram devidamente reconhecidos. Tramita um projeto de tornar a Caatinga um patrimônio nacional, a fim de proteger os bens atrelados aos conhecimentos tradicionais, o patrimônio biológico não-madeireiro (artesanato, frutos nativos, fármacos, produtos higiênicos) e produtos madeireiros, como carvão e lenha, visto que a vegetação da Caatinga fornece a segunda fonte energética do Nordeste (BRASIL, 2006).

Dessa maneira, buscou-se o resgate do enfoque cultural e histórico-social além do biológico para a construção da SD, tendo em vista que ao adquirir importância social, o conhecimento científico pode difundir-se na realidade e se tornar efetivamente significativo (MUELLER, 2002). Nesse sentido, somado ao desconhecimento sobre a Caatinga, uma SD pode atender integralmente a necessidade de compreensão sobre a importância, serviços ecossistêmicos fornecidos e ameaças na Caatinga. Além das ameaças também serão tratadas as principais adaptações dos seres vivos da Caatinga.

Devido à escassez hídrica na Caatinga, as plantas possuem adaptações, como estruturas para armazenar água para utilizar o recurso no período da seca, bem como aumento das raízes para retirada de água do lençol freático também há o mecanismo de perda de folhas (abscisão foliar) ou modificação destas em espinhos para reduzir a desidratação e defesa de ameaças de dessecação. Essas características adaptativas anatômicas, morfológicas e fisiológicas também se fazem presentes em relação a serem seres resilientes, uma vez que chova, a vegetação da Caatinga mostra sua capacidade de resistência ao rebrotar intensamente, com desenvolvimento e crescimento com mecanismos de resiliência (DE SOUSA, 2020).

Diversas estratégias que visam sensibilizar a população estão sendo inseridas no ambiente escolar, uma vez que a educação formal é um meio de apropriação e construção cultural (PARO, 2010). No entanto, para Marin *et al.* (2003) estas estratégias não têm gerado significativas mudanças devido à escassa ou ineficiente utilização das metodologias ativas. Krasilchik (1987) corrobora ao defender que até mesmo recursos audiovisuais comuns, por exemplo, são pouco utilizados e demais recursos são pouco explorados. Se nas escolas o ensino já é precário, para a comunidade geral é ainda mais difícil ter acesso a informação de qualidade. Por isso, faz-se necessário trabalhos contínuos de educação ambiental.

### **3.5 Educação ambiental**

De acordo com o Programa Nacional de Educação Ambiental (PNEA), a Educação Ambiental (EA) consiste em: “processos mediadores da construção de 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” (BRASIL, 1999).

A Lei nº 9795/1999, Art. 1º prevê que a EA não deve ser implementada como uma disciplina que faça parte do componente curricular, mas sim como um programa integrador e contínuo que deve ocorrer em todos os currículos das instituições, seja ela de ensino formal ou informal, presente na educação básica, infantil, fundamental, médio, ensino superior, profissionalizante e EJA (BRASIL, 1999).

A EA é uma importante ferramenta de formação cidadã acerca do contexto social, ambiental, cultural e econômico. Em uma realidade marcada pela degradação desenfreada do meio ambiente, faz-se necessária uma EA crítica e inovadora que oriente a reflexão sobre as práticas sociais de cada indivíduo (JACOBI, 2003).

A EA crítica e inovadora é entendida também como educação política, que visa preparar o cidadão para alcançar a justiça social e consciência ambiental. Como forma de enfrentamento das atuais problemáticas ambientais, a educação deve buscar, sobretudo, a construção de valores que orientem sujeitos ativos não só dentro da sala de aula, mas em qualquer ambiente (SULAIMAN; TRISTÃO, 2011).

Este trabalho utiliza a EA embasada na metodologia dos três momentos pedagógicos (3MP), que consiste na problematização inicial, seguida da organização e aplicação do conhecimento. A pesquisa exhibe inicialmente ao participante a problemática contextualizada. No segundo momento, interpreta fenômenos envolvidos na problematização e, por fim, é convidado a colocar em prática o conhecimento adquirido (MUENCHEN; DELIZOICOV, 2014; CALEFI *et al.*, 2017). Nesse sentido, no início da presente SD os alunos compreendem a Caatinga e todo o estigma cultural e social que carrega, depois se deparam com as adaptações, ameaças e importância dessa região natural e, posteriormente, são estimulados a pensar como contornar as problemáticas apresentadas.

Conforme as diretrizes básicas da EA devem ter uma abordagem interdisciplinar, que deve considerar condições ambientais atuais e futuras, além de considerar como mudanças regionais impactam o cenário mundial, visando cooperação em nível local, nacional e global acerca das problemáticas ambientais (UNESCO, 1997). A EA Crítica é baseada no ideal de democracia e emancipação e visa a construção social capaz de favorecer valores e visões permanentes para além de comportamentos isolados (CARVALHO, 2004). Com essa visão espera-se que os indivíduos possam criticamente observar e valorizar as riquezas da biodiversidade da caatinga.

## 4 METODOLOGIA

Este estudo trata-se de uma pesquisa qualitativa e foi realizado com a observância das Resoluções nº 510/2016, do Conselho Nacional de Ética em Pesquisa com Seres Humanos. O trabalho foi submetido e devidamente aprovado (CAAE 68050723.7.0000.5054) pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Ceará (UFC). A pesquisa qualitativa caracteriza-se por priorizar descrições e observações, sendo parte da subjetividade da realidade social, tratada por intermédio da história, significados, crenças e atitudes dos sujeitos sociais, ou seja, existe uma relação entre o participante da pesquisa e o objeto de estudo (MALHEIROS, 2011; MINAYO, 2013; BOGDAN; BIKLEN, 1994).

Foi utilizado um questionário inicial diagnóstico (APÊNDICE C), a fim analisar os conhecimentos prévios dos alunos acerca do tema. As intervenções desenvolvidas que compõem a SD “Ser (tão) resiliente da Caatinga” estão descritas no Apêndice B. As intervenções encadeadas na SD foram pensadas como auxílio no processo de ensino-aprendizagem (ZABALA, 1998), corroborando para um raciocínio crítico e reflexivo.

Quanto aos seus objetivos, a pesquisa caracteriza-se como pesquisa exploratória, uma vez que visa promover um maior contato com o problema estudado, levando em consideração diversos aspectos relacionados ao tema em questão (GIL, 2002). Portanto, caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa e exploratória, visto que busca analisar, com intervenção de uma SD, como ferramenta auxiliar de EA sobre a Caatinga para alunos do nono ano de uma escola da rede Municipal de Fortaleza.

Inicialmente foram aplicados dois questionários semiestruturados, isto é, com questões objetivas e subjetivas (APÊNDICE C), que foram respondidos pelos discentes em cerca de 30 minutos cada, devido ao tempo para desenho que foi solicitado, com finalidade de verificar os conhecimentos prévios dos alunos acerca da temática e, após aplicação da SD, avaliá-la como ferramenta facilitadora do aprendizado. Logo após a aplicação do questionário inicial, deu-se início às intervenções propostas pela SD (APÊNDICE B). A SD ocorreu em 5 etapas, ministradas em diferentes datas, sendo 100 minutos cada com uma turma de 30 discentes do nono ano do EF da rede Municipal em uma escola na periferia de Fortaleza.

A primeira etapa da SD, introdutória, buscou suscitar os conhecimentos prévios dos alunos acerca da Caatinga e esclarecer aspectos como caracterização e distribuição do domínio fitogeográfico no território brasileiro, através de ferramentas como imagens e um mapa do Brasil. A segunda etapa tratou dos aspectos gerais e principais adaptações dos seres vivos, contando com uma experimentação fora da sala de aula, nas dependências da escola.

A terceira etapa da SD abordou um breve histórico da exploração da Caatinga, principais ameaças, importância de conservação e um jogo denominado “Um dia da caça, outro do caçador”. A quarta etapa foi uma oficina de xilogravura e produção de cordéis por parte dos discentes. Por fim, a última etapa da SD foi aplicação de um jogo didático baseado na lógica de “Role Playing Game” (RPG), em que os alunos assumem personagens e tomam decisões que simulam a realidade dentro da narrativa de maneira tal que o rumo da história se desenrola de maneira aleatória segundo a rolagem dos dados de um “mestre”, narrador do jogo. O RPG utilizado foi baseado no livro “O Quinze” de Rachel de Queiroz, se apropriando de espaços, acontecimentos e personagens retratados na obra.

Após término do RPG, ocorreu a aplicação do questionário final (APÊNDICE C), a fim de obter-se parâmetros comparativos acerca do conhecimento adquirido ao longo das intervenções propostas. Por tratar-se de um público menor de idade, com faixa etária por volta dos 14 anos de idade, fez-se necessário o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) (APÊNDICE D), bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE E) do responsável legal do participante da pesquisa.

As aulas contêm atividades artísticas apoiadas pela BNCC (BRASIL, 2017) ao reiterar que o ensino deve proporcionar o acesso aos conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, além de possibilitar acesso à diversidade cultural, a fim de estimular a curiosidade científica. A Constituição Federal (1988) encara a Educação como um direito que vise a formação integral do indivíduo, assegurando o respeito aos “valores culturais, artísticos, nacionais e regionais” (BRASIL 2017).

O método adotado foi baseado na análise de conteúdo (BARDIN, 2011) das respostas a dois questionários semiestruturados, sendo realizada através das respostas obtidas nos questionários e da literatura referente à temática do trabalho. A partir desses dados, pretende-se comparar o conhecimento prévio e posterior às intervenções. Os questionários coletaram as respostas descritivas do formulário e os desenhos produzidos pelos estudantes. Foi realizada uma caracterização básica do grupo amostral apenas com a idade e localidade em que morou a maior parte da vida.

Aos dados foram atribuídos números absolutos, porcentagens, frequências e médias, além da construção de gráficos e tabelas para obter-se melhor apresentação e interpretação dos resultados observados. No entanto, a análise dos dados baseou-se na Análise de Conteúdo de Bardin (BARDIN, 2011). Além disso, a análise também se baseia em Franco (2008) no sentido de considerar a linguagem verbal (oral ou escrita), gestual, silenciosa, além de interpretações e emoções expressas ao longo do processo de investigação para análise de

conteúdo. A análise de conteúdo permite ao educador interpretar dados brutos e alcançar esclarecimento quanto aos resultados obtidos (DE OLIVEIRA *et al.*, 2003).

## **5 RESULTADO E DISCUSSÃO**

A SD intitulada Ser (tão) resiliente da Caatinga foi aplicada em uma Escola de Tempo Integral (ETI) da periferia do município de Fortaleza, na qual é difícil o deslocamento e acesso a equipamentos de Cultura e Ciências localizados na região central da cidade. A realidade dos alunos vislumbra a proximidade com o meio urbano, tendo 90% alegado ter morado a maior parte da vida em Fortaleza ou região metropolitana.

Dias antes do início da aplicação da pesquisa, alguns responsáveis antes de assinar o TCLE (APÊNDICE E) se deslocaram até a referida escola ou realizaram ligação para pedir informações acerca das determinações contidas no documento, pois estes, não sabiam ler ou mesmo não compreenderam o que estava escrito, apesar da tentativa do discente envolvido de explicar do que se tratava a pesquisa. Os casos observados podem ser caracterizados como analfabetismo funcional, uma vez que consiste na situação de instrução de alguém que assina o próprio nome, é capaz de assimilar palavras e frases, mas não consegue de alguma maneira interpretá-las e inseri-las em um contexto (WAGNER, 2000).

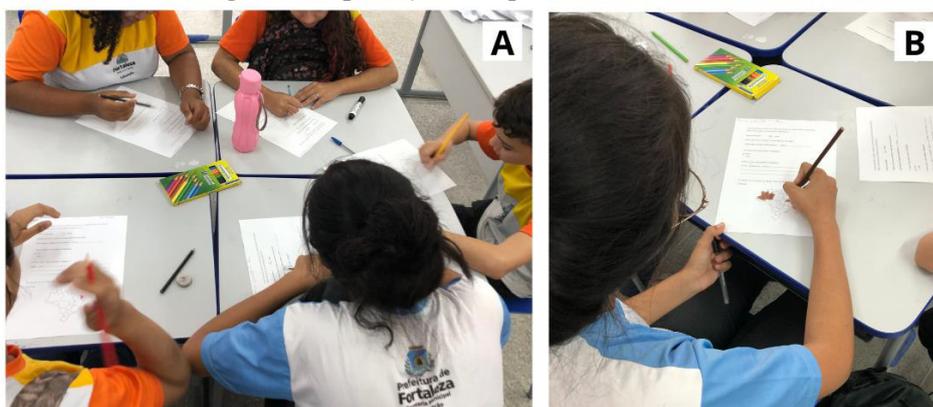
Foram coletadas 30 respostas e 21 desenhos no formulário inicial (APÊNDICE C), a maior parte do grupo amostral, mais de 70% dos participantes, estavam na faixa etária de 14 anos e a mesma porcentagem afirmou já ter tido contato com o conteúdo sobre a Caatinga em sala de aula. Regularmente, o ensino sobre a Caatinga está previsto para a sétima série dos anos finais do Ensino Fundamental na área de Ciências humanas, na componente curricular de Geografia, com a habilidade que visa “caracterizar dinâmicas dos componentes físico-naturais no território nacional, bem como sua distribuição e biodiversidade” (BRASIL, 2017, p.387).

### **5.1 SD SER (TÃO) RESILIENTE**

#### **5.1.1 Miniexposição (1ª aula)**

No primeiro momento os alunos foram distribuídos aleatoriamente em grupos para aplicação do questionário inicial (FIGURA 1) com intuito de registrar os conhecimentos prévios dos alunos. A divisão em grupos ocorreu inicialmente apenas devido ao número limitado de caixas de lápis de cor disponibilizados pela escola para que os alunos ilustrassem sua visão sobre a Caatinga, conforme solicitado no questionário. Logo durante o questionário diagnóstico, um aluno manifestou dificuldades de leitura e foi auxiliado pelos colegas do grupo em que foi alocado.

Figura 1: Aplicação do questionário inicial.



Fonte: Autoria própria.

Foi observado que o questionário do referido aluno obteve respostas limitadas a palavras já contidas nas frases dos colegas dentro do grupo em que estava. Sasseron e Carvalho (2011) citam em sua obra diversos autores que ressaltam a importância de ler e escrever como condição necessária para a AC. Portanto, “ler e escrever estão intrinsecamente ligados à natureza da ciência e ao fazer científico” (NORRIS; PHILLIPS, 2003, p.226). Para Freire (2005), a alfabetização é fundamental para a interpretação do mundo em que o indivíduo vive.

Além disso, a problemática do analfabetismo funcional foi confrontada durante a resolução do questionário diagnóstico, uma vez que muitos discentes não compreenderam o que estava sendo pedido em alguns trechos do questionário. Foi observada a dificuldade de responder diversas outras perguntas do questionário de maneira satisfatória. Quando questionados sobre as adaptações dos seres vivos da Caatinga, por exemplo, muitos não compreendiam do que se tratava e mais de 70% da sala respondeu de maneira equivocada, utilizando nomes populares de seres vivos da Caatinga como resposta. Os demais, cerca de 30%, responderam “não sei”.

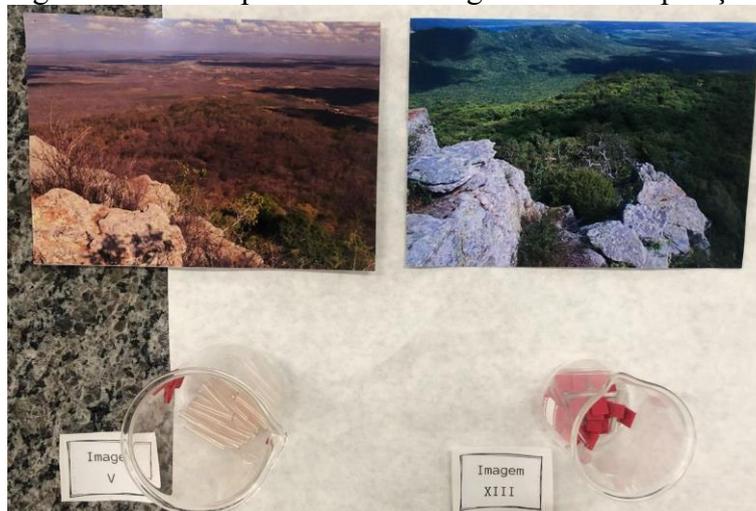
Segundo o Indicador de Alfabetismo Funcional – (INAF, 2018), apenas 12% da população brasileira possui domínio satisfatório das habilidades de leitura, interpretação e compreensão de textos. Outro dado relevante é o Índice de Letramento Científico (ILC) que visa “determinar diferentes níveis de domínio das habilidades de letramento no uso da linguagem e dos conceitos do campo da ciência no cotidiano dos brasileiros” (LIMA *et al.*, 2016).

Em um estudo realizado acerca do ILC, mostrou que dentre 396 entrevistados, entre 15 e 19 anos, apenas 3% demonstraram domínio proficiente do letramento científico, ou seja, responderam de maneira satisfatória questões com termos e conceitos científicos (ILC,

2014). Portanto, a primeira intervenção buscou realizar a primeira etapa para alfabetização científica proposta por Miller (1983), ao introduzir o conhecimento de alguns termos e conceitos científicos relacionados à temática trabalhada.

Durante a minixposição com fotografias da Caatinga em diferentes períodos de regime de chuvas, a dificuldade enfrentada foi apenas a explicação e repasse da logística de rotação entre as imagens para votação na dinâmica. Entretanto, uma vez que a turma tenha compreendido como funciona, a atividade fluiu rapidamente. O questionamento que embasou a atividade foi “Essa imagem pertence à Caatinga?”, de modo que o canudo colocado no recipiente equivalente ao voto “sim” e o EVA vermelho para “não”. Foi evidente a discrepância de votações entre as imagens, sendo as de período de seca alvo de votos quase unânimes em sua totalidade para “sim” e as de período chuvoso, ou que representavam algum corpo d’água, votado em sua maioria “não” (FIGURA 2).

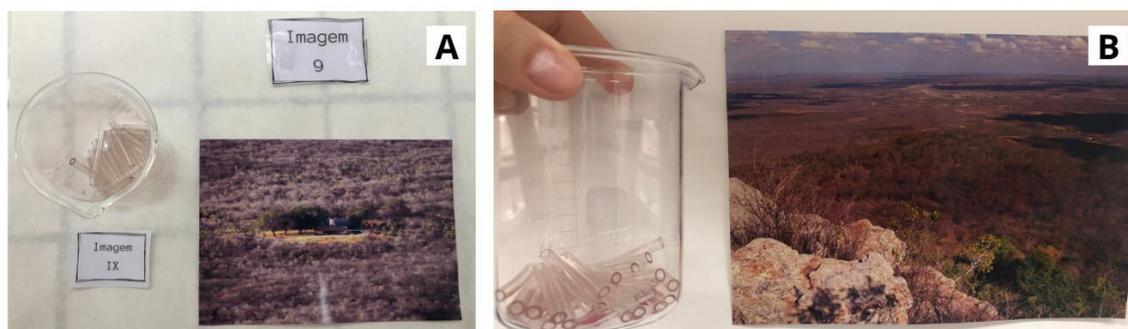
Figura 2: Votos depositados em imagens da minixposição.



Fonte: Autoria própria contendo fotografias impressas do site da Associação Caatinga.

Houve votos unânimes para “sim” em imagens do período de seca e votos unânimes para “não” em imagens no período chuvoso (FIGURA 3), corroborando os resultados encontrados por Nascimento *et al.* (2015) ao inferir que há uma dificuldade por parte dos discentes de observância da biodiversidade e possibilidades da Caatinga. Sendo o conhecimento do aluno geralmente decorrente da leitura do livro didático disponibilizado e conhecimento popular. Além disso, é possível observar uma dificuldade de reconhecer espécies da fauna e flora, possivelmente devido à limitação das informações disponíveis sobre a Caatinga (NASCIMENTO *et al.*, 2015).

Figura 3: Votos unânimes em imagens da minixposição.



Fonte: Autoria própria com imagens da Associação Caatinga.

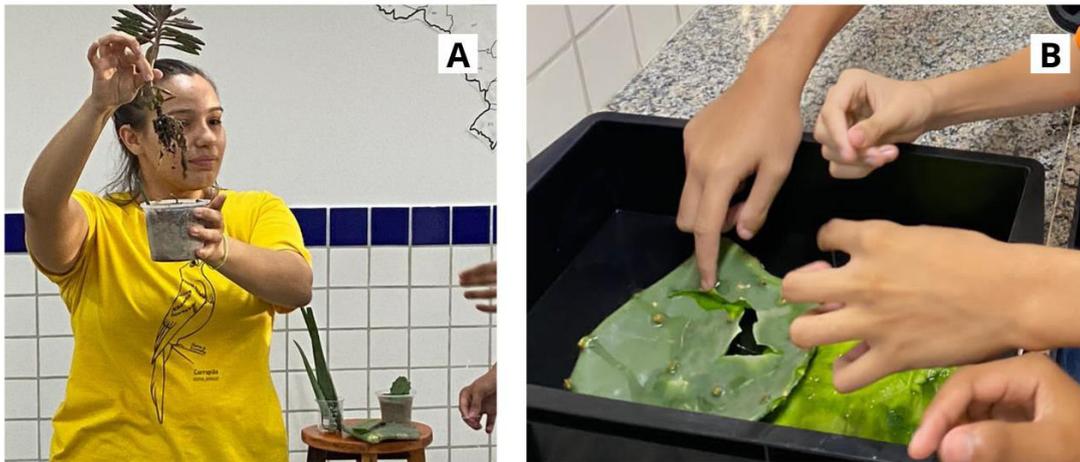
### 5.1.2 Introdução à Caatinga e experimentação (2ª aula)

Desde a primeira etapa a SD Ser (tão) resiliente utilizou metodologias ativas. No segundo momento da aula, buscou-se sair do ambiente de sala de aula, uma vez que a própria disposição e distribuição dos elementos em uma sala de aula formal interfere nos papéis exercidos pelos indivíduos envolvidos e o aprendizado pode ser comprometido (SASSERON, 2018).

O experimento utilizado buscou estimular a criatividade dos alunos, estimulando-os a elaborar hipóteses, conforme coleta de dados e observância das evidências, conforme sugerido por Silva (2016). As sacolas plásticas foram distribuídas e envolviam as folhas das plantas investigadas e permaneceram cerca de 50 minutos amarradas após às 15h da tarde. Enquanto isso, o grupo se deslocou guiado pela pesquisadora que apontou no terreno dentro e nos arredores visíveis da escola diversas Carnaúbas (*Copernicia prunifera*), citando a importância e representatividade dessa árvore para a economia da Caatinga e, principalmente, do Ceará (D'ALVA, 2004). Segundo Pestana e Souza (2008), uma estratégia efetiva para despertar o interesse dos alunos pelas plantas é citar sua importância econômica.

A turma retornou ao laboratório e durante a explicação foi estimulado o contato com os exemplares vivos disponibilizados pela pesquisadora, como um cacto cortado transversalmente, que teve seus espinhos previamente retirados (FIGURA 4). Dessa maneira os alunos tiveram a oportunidade de tocar no parênquima aquífero de cactáceas. Além disso, receberam uma folha um pedaço de papel recortado no formato de uma folha vegetal e foram estimulados a pensar qual estratégia poderia fazer com que a planta sobreviva na Caatinga, não sendo a abscisão foliar uma estratégia de adaptação. Os alunos começaram a enrolar a folha de todas as maneiras e assim foi explicado o princípio de formação dos espinhos do cacto, que são folhas modificadas (SALENGUE, 2019).

Figura 4:Exemplares vegetais utilizados durante a aula.



Fonte: Autoria própria.

Ao retornar para a área externa foi possível observar nos experimentos de todos os grupos a formação de gotículas de água na sacola amarrada sobre as folhas (FIGURA 5). Também é possível estabelecer um grupo controle no experimento, envolvendo com a sacola uma região da planta que não contenha folhas. O experimento pode ser encontrado descrito em artigos como e Melo e colaboradores (2021) e no site da Secretaria de Educação do Paraná (PARANÁ, 2023).

Figura 5: Resultado do experimento de transpiração das plantas.



Fonte: Autoria própria.

Tal observação gerou reflexões e discussões entre os alunos que questionaram quanto a entrada de água na sacola por outros meios, no entanto após sanadas algumas dúvidas, o grupo inferiu que a água teria sido resultado da transpiração. Um dos alunos sugeriu que seria

interessante também colocar uma sacola ao redor de um cacto para observar se há discrepância na quantidade de água transpirada, uma vez que aprenderam em aula que o cacto possui parênquima aquífero e espinhos que reduzem a perda de água por transpiração. A sugestão do aluno é válida e pode ser considerada em demais aplicações dessa SD. Essa intervenção buscou cumprir com a segunda dimensão da AC segundo Miller (1983) ao apresentar aos participantes normas e processos da metodologia científica.

### 5.1.3 Histórico da Caatinga e jogo “um dia da caça, outro do caçador” (3ª aula)

As cartas do jogo “Um dia da caça, outro do caçador” foram produzidas com auxílio do Canva e ilustradas com xilogravuras de artistas renomados, como José Francisco Borges, conhecido como mestre J. Borges e da coleção “animais”, do artista José Soares da Silva, popularmente conhecido como mestre Dila (FIGURA 6). Foram produzidas 31 cartas com diferentes ilustrações, representando diferentes seres vivos e papéis no jogo, com intuito de cada aluno apropriar-se de uma carta e personagem, disponíveis na íntegra em um link no apêndice B. A única carta que se revela a todos os outros participantes do jogo logo na primeira rodada e ganha imunidade é o personagem do educador, pois irá tomar decisões de salvar seres vivos que foram atingidos por alguma ameaça.

Figura 06: Cartas do jogo “um dia da caça, outro do caçador”.



Fonte: Xilogravuras de J. Borges e design de cartas de autoria própria.

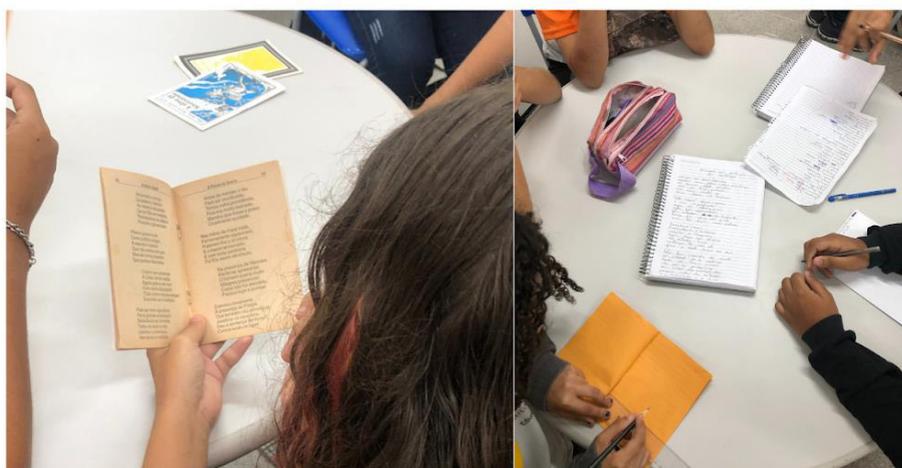
O embasamento teórico ocorreu no pátio da escola com os discentes dispostos em círculo. O jogo foi idealizado a partir de um jogo conhecido popularmente como “detetive” ou “cidade dorme”, sendo um jogo de investigação que consiste em buscar as ameaças para salvar o restante da população. Tal lógica foi utilizada para explicar a dinâmica do jogo para os

estudantes que prontamente compreenderam o funcionamento, mas ainda assim foi realizada uma rodada teste para sanar possíveis dúvidas. Dessa maneira, as cartas foram distribuídas. Os alunos jogaram por cerca de 50 minutos, tempo suficiente para uma rodada teste e duas rodadas com eliminação completa das cartas de ameaça. Vale ressaltar que o tempo de jogo é relativo pois depende da condução do educador e da proatividade dos educandos para o andamento da atividade.

#### 5.1.4 Oficina de xilogravura e produção de cordéis (4ª aula)

Durante todo o período de aplicação da SD, foram disponibilizados cordéis na biblioteca da escola para toda a comunidade escolar. Foi separada uma aula da SD em que os alunos tiveram a oportunidade de interagir com textos e assim utilizarem como base para produção dos folhetos em equipe. Não foi exigida estrutura textual, deixando a produção à livre interpretação dos alunos. A escolha dos temas e o texto foram preparados na primeira parte da aula. Algumas equipes já trouxeram o texto pronto, enquanto outras produziram durante a aula (FIGURA 7). Os textos foram submetidos apenas a uma revisão gramatical rápida sem qualquer alteração e sugestão de terceiros.

Figura 07: Leitura e produção de cordéis.

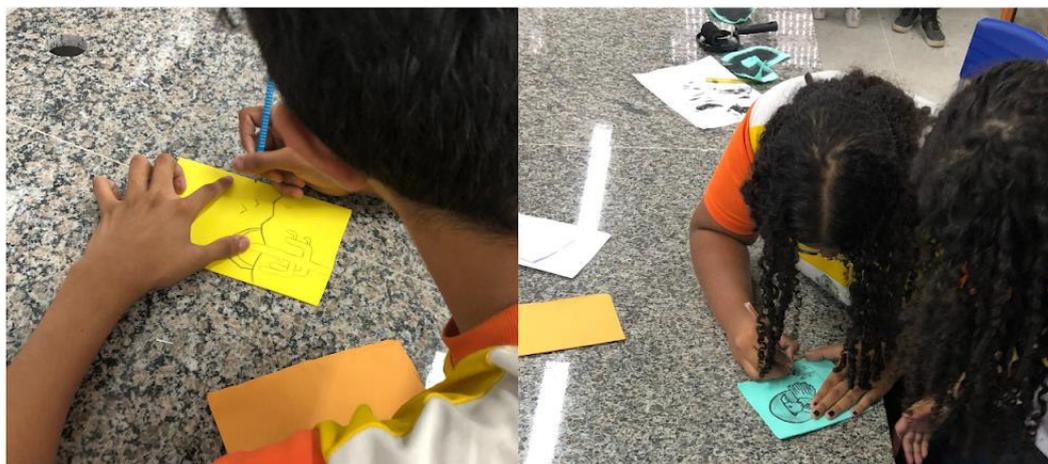


Fonte: Autoria própria

Logo após a produção dos textos, os alunos foram direcionados ao laboratório de matemática, em que há uma bancada de granito que possibilita contato com tinta sem avariar a infraestrutura da escola. No laboratório foram disponibilizados recortes de EVA, tinta guache e folhas de ofício para que os alunos compreendessem o mecanismo que seria utilizado na capa

dos folhetos. Logo após alguns testes, foi disponibilizado o material que seria utilizado na capa oficial, como tinta PVA preta, EVA devidamente recortado no tamanho recomendado das capas e rolos para espalhar a tinta. Dessa maneira, foram orientados a desenhar no EVA a capa desejada, causando relevo no material e depois “carimbar” na capa do folheto que estavam produzindo (FIGURA 8).

Figura 08: Oficina de Xilogravura



Fonte: Autoria própria.

Ao final, os folhetos preparados pelos alunos (FIGURA 9) foram disponibilizados na biblioteca da escola junto aos demais cordéis. A biblioteca também é um espaço comum entre os professores, uma professora de português sugeriu que as produções deveriam ter um direcionamento mais específico quanto à estrutura textual, no entanto pontuou que as ideias foram expressas de maneira genuína e colocou sua disponibilidade caso necessário. O diálogo com outros professores foi essencial para condução da SD, de tal maneira que a última intervenção contou com a colaboração de pelo menos quatro professores do corpo docente da escola.

Figura 09: Folhetos de cordel produzidos pelos alunos.



Fonte: Autoria própria.

Essa intervenção trabalhou as duas extensões que Miller (1983) havia previsto para a AC: A extensão cultural, resgatando o meio social, a funcional, que relaciona o conteúdo científico com a comunicação e construção de novos significados. A divisão em grupos também ocorreu para que cada indivíduo explicitasse sua visão acerca da Caatinga, estabelecendo um diálogo que, segundo Freire (1971) é elemento fundamental para formação do sujeito crítico. Além disso, eles foram estimulados a expressar sua personalidade através das manifestações artísticas.

### 5.1.5 RPG “O Quinze” e reaplicação do questionário

As fichas do RPG foram produzidas com auxílio do Canva e do site remove.bg para auxílio do recorte das ilustrações, que foram retiradas da adaptação do livro “O Quinze” para quadrinhos (SHIKO, 2012). As fichas dos personagens, com descrição (FIGURA 10) e com pontuação, foram importantes para apropriação, por parte do aluno, do enredo da narrativa que foi contada, baseada no livro de Rachel de Queiroz (QUEIROZ, 1930). Logo após lerem

as descrições e receberem as orientações do mestre do RPG (pesquisadora), cada grupo apropriou-se do contexto e dos seus personagens, aderindo os interesses de cada um na história.

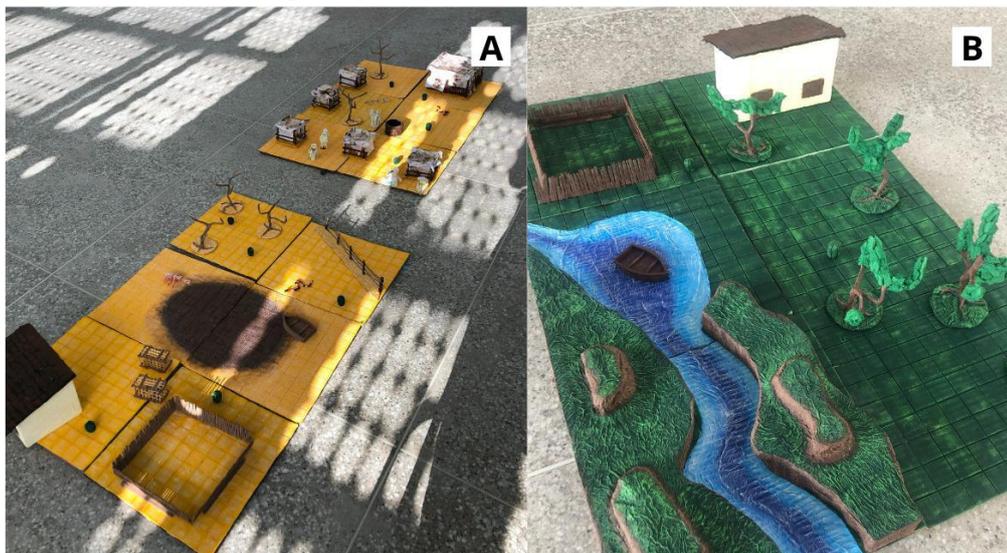
Figura 10: Exemplo de ficha dos personagens do RPG “O Quinze”



Fonte: Autoria própria.

A narrativa foi baseada em três cenários (FIGURA 11), que foram produzidos com auxílio de um professor da disciplina de educação física que se propôs voluntariamente a contribuir com o projeto. Os cenários foram produzidos com papelão, EVA, tinta PVA, biscuit, madeira e outros materiais de artesanato e recicláveis. É válido ressaltar que os cenários físicos são opcionais. Os dados de RPG foram emprestados por outro professor e o livro físico de quadrinhos adaptado para ilustrar os acontecimentos da história com mais propriedade foi providenciado por outro docente. Visto isso, a contribuição interdisciplinar de outros docentes enriqueceu o trabalho de maneira significativa.

Figura 11: Cenários utilizados no RPG.



Fonte: Autoria própria.

Os cenários foram idealizados principalmente de acordo com referências do livro em quadrinhos (SHIKO,2012). O cenário 1 (FIGURA 11 A) representa Quixadá, início da saga do personagem Chico Bento no livro de Rachel de Queiroz (QUEIROZ, 1930). Os demais cenários representam, respectivamente, os campos de concentração (FIGURA 11 A, à direita) em que os retirantes, pessoas que vinham para Fortaleza fugindo da seca, permaneciam quando chegavam à capital e, por último, o sertão quando chove (FIGURA 11 B), este sendo baseado principalmente em imagens retiradas do site da Associação Caatinga, juntamente com fotografias dos cânions do Rio Poti, no Piauí.

## 5.2 RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO

### 5.2.1 Análise dos desenhos

Os dados analisados nesta pesquisa são as respostas do questionário, os desenhos e a linguagem gestual e verbal dos alunos durante as aulas. Para análise de desenhos tomamos como apoio dos códigos resultantes da pesquisa desenvolvida por Günindi (2012) e que foram adaptados conforme a biodiversidade da Caatinga apresentadas no livro de Almeida-Cortez *et al.* (2007), semelhante ao modelo utilizado no trabalho de Santos (2020) que permitiu construir a tabela 1 para análise dos desenhos obtidos. Os números ao lado dos códigos representam a ocorrência, ou seja, número de desenhos que apresentaram o código correspondente no questionário de pré-aplicação da SD e pós-aplicação da SD.

Tabela 1. Variáveis definidas para análise de desenhos dos estudantes.

<b>VARIÁVEIS ESTABELECIDAS PARA ANÁLISE DE DESENHOS SOBRE A PERCEPÇÃO AMBIENTAL DA CAATINGA</b>			
<b>TEMA</b>	<b>CÓDIGOS</b>	<b>PRESENTE</b>	
		<b>PRÉ</b>	<b>PÓS</b>
Ambiente	Seco	21	1
	Úmido	0	7

	Seco/Úmido	0	18
Pessoas/ expressão facial ou corporal	Suando ou esboçando calor	1	2
	Felicidade ou satisfação	0	3
Plantas	Cactos secos	11	5
	Cactos verdes	8	16
	Flores	3	10
	Árvores secas	9	13
	Árvores com folhas verdes	1	18
	Carnaúba	0	8
	Coqueiro	0	4
	Folhas caídas	0	3
Total de plantas representadas:		32	85
Elementos abióticos	Sol	17	16
	Terra rachada	5	3
	Bola de feno	3	1
	Nuvens	3	6
	Corpo d'água	0	10
	Lago seco	1	2
	Cânion	0	1

Animais	Onça-pintada	1	2
	Tatu-bola	1	2
	Cobra	2	3
	Aves	0	7
	Rasga mortalha	0	2
Total de animais representados:		4	17
Ação antrópica	Caça	0	2
	Desertificação	0	4
	Agropecuária	0	3
	Desmatamento ou queimadas	0	3
Fenômenos da natureza	Chuva	0	4
	Vento	3	0

Fonte: Autoria própria.

De acordo com a Tabela 1 é possível inferir que, da perspectiva artística, a visão dos alunos sobre a Caatinga, nos temas “plantas” e “animais” adquiriu mais diversidade após a aplicação da SD em relação aos resultados alcançados na no questionário diagnóstico inicial (pré-aplicação da SD). Além disso, de acordo com observação dos desenhos obtidos no questionário inicial (FIGURA 12, A e B) em relação aos obtidos no questionário final (FIGURA 12, C e D), foi possível observar maior predominância de cor após aplicação da SD (TABELA 2), indicando maior diversidade e cores representadas nos desenhos após aplicação da SD.

Outro fenômeno que é válido pontuar em relação a tabela 1 é que após a SD os desenhos que eram predominantemente secos, tornaram-se desenhos que representam a dualidade da Caatinga em diferentes períodos de regime de chuvas, conforme é possível observar. A partir dos dados, também é possível afirmar que houve aumento no número de pessoas representadas (Tabela 1) e que, após aplicação da SD passam a ser desenhadas

esboçando felicidade ou satisfação, enquanto na pré-aplicação eram representados suados ou com expressões de insatisfação.

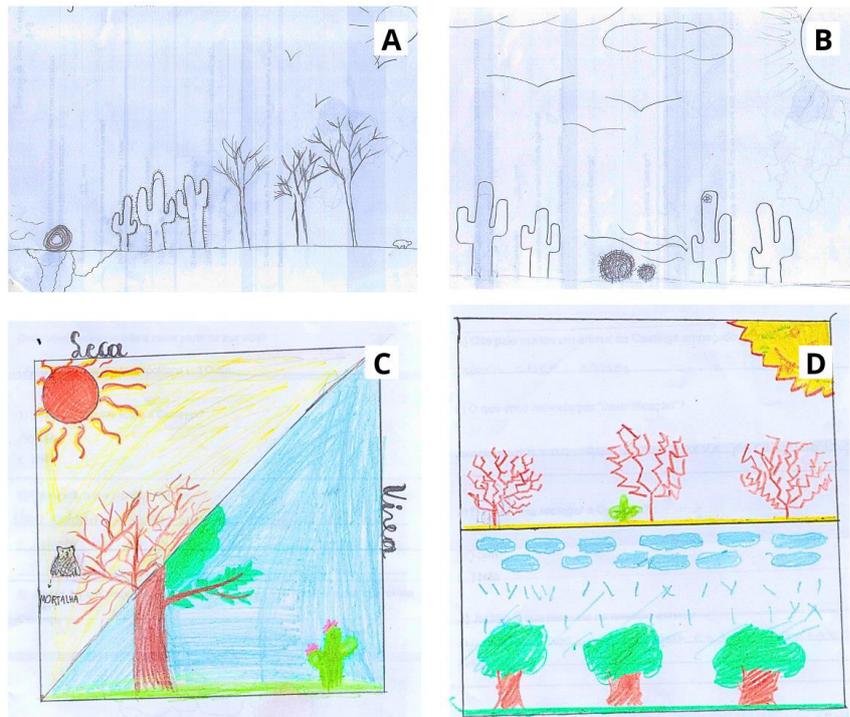
Tabela 2. Frequência de desenhos coloridos e monocromáticos nos questionários pré- aplicação da SD e pós- aplicação da SD.

COLORIDO		MONOCROMÁTICO	
PRÉ	PÓS	PRÉ	PÓS
8	14	13	8

Fonte: Autoria própria.

Conforme dados contidos na tabela 2 é possível afirmar que apenas 21 desenhos foram obtidos durante aplicação do questionário pré-utilização da SD e, no questionário pós-aplicação da SD 26 alunos participaram da manifestação artística por meio do desenho. Diversos fatores podem ter influenciado alguns alunos a optarem por não desenhar, durante a aplicação do questionário houve alunos que reclamaram da falta de aptidão e habilidades para desenho, mesmo sendo orientados a realizar uma representação simples. No geral, os desenhos do questionário inicial continham menos elementos, mais significativos quanto a percepção dos alunos sobre a Caatinga, como é possível observar abaixo (TABELA 3).

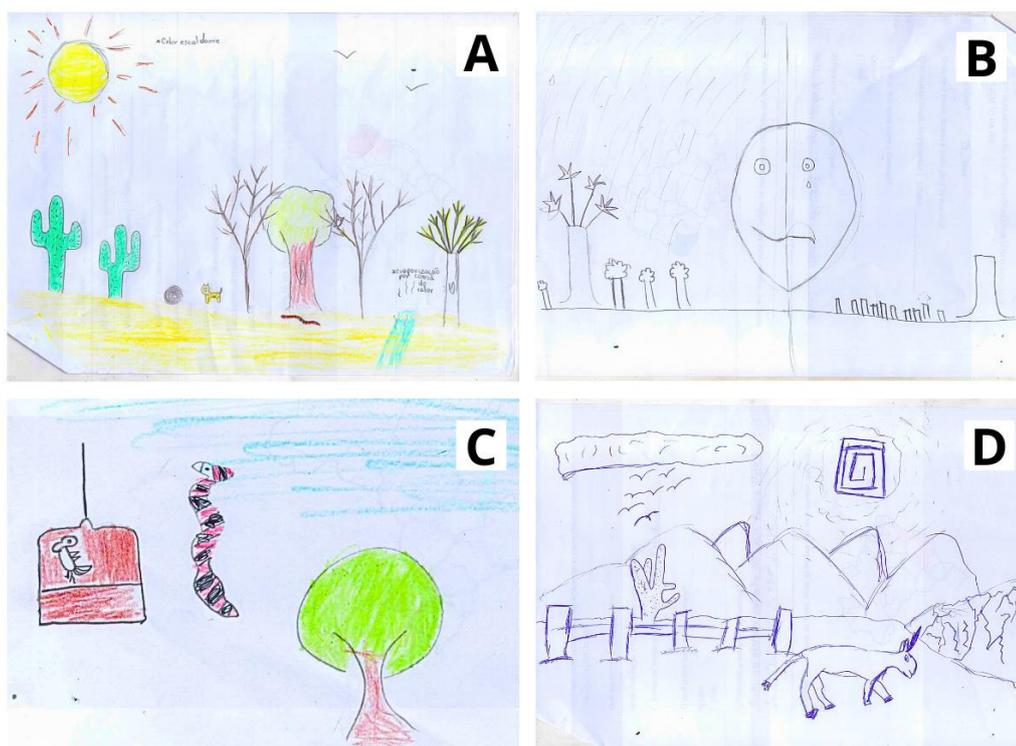
Figura 12: Contraste cromático entre desenhos obtidos antes e depois da aplicação da SD.



Fonte: Autoria própria com desenhos de autoria dos participantes da pesquisa.

A maioria dos desenhos monocromáticos obtidos como resultado do questionário final representam alguma ameaça à Caatinga (Figura 13). O desenho 13C representa a caça de animais, o 13B retrata o desmatamento e o desenho 13D, a agropecuária. É possível inferir que os alunos associam as cores, os objetos inseridos a mais e a presença de mais elementos à presença de biodiversidade, visto que a linguagem também é expressa por cores, movimentos e objetos em análises semióticas de desenhos (SANTAELLA, 2017).

Figura 13: Desenhos obtidos no questionário pós-aplicação da SD.



Fonte: Autoria própria contendo desenhos dos participantes da pesquisa.

Tabela 3. Elementos mais frequentes presentes nos desenhos. Análise antes e depois da aplicação da SD.

Elementos mais presentes nos desenhos em cada tema		PRÉ	PÓS	Frequência de ocorrência total	Porcentagem de ocorrência	
TEMA	CÓDIGO				PRÉ	PÓS
Plantas	Cactos secos	11	5	16	52,3%	19,2%
	Cactos verdes	8	16	24	38%	61,5%
	Árvores secas	9	13	22	42,8%	50%
	Árvores verdes	1	18	19	4,7%	69,2%
Elementos abióticos	Sol	17	16	33	80,9%	61,5%
	Corpo d'água	0	10	10	0%	38,4%

Fonte: Autoria própria.

Segundo os resultados obtidos nas tabelas 1 e 3, os elementos que tiveram maior ocorrência nos desenhos foram encontrados dentro dos temas “flora” e “elementos abióticos”.

Enquanto os elementos que ocorreram com menor frequência foram encontrados nos temas “pessoas” e “animais”. Figuras humanas só apareceram em 6 dos 47 desenhos totais, semelhantes aos resultados obtidos em Bitencourt *et al.* (2014), evidenciando uma perspectiva de distanciamento do humano em relação à natureza. Perspectiva reiterada por Garrido e Meirelles (2014) ao pontuar que alunos tendem a representar o meio ambiente dando ênfase à flora, em detrimento da fauna ou presença humana.

Nesse sentido, é de grande importância do educador articular a dimensão social e ambiental, conforme proposta por Ventura e Souza (2010). O papel do Educador, portanto, é ser mediador de uma EA crítica, que visa o posicionamento do aluno como sujeito que mantém uma relação mútua com a natureza e que pode fazer parte de um processo de mudança de comportamento e conscientização no que concerne aos problemas ambientais (BARBOSA, 2019). Por fim, após aplicação da SD foi possível perceber um aumento de figuras humanas nos desenhos dos alunos, enquanto no questionário pré-aplicação, as figuras humanas estavam inseridas em um contexto pejorativo, após a SD figuras humanas foram adicionadas com expressões de satisfação ou sensação regozijante, como exemplificado na Figura 14.

Figura 14: Desenho com elemento humano obtido pós-aplicação da SD.



Fonte: Desenho de um aluno participante da pesquisa.

### 5.2.2 Análise dos textos descritivos

A análise das imagens não é suficiente, uma vez que pode ocorrer ambiguidade. Dessa maneira, faz-se necessária a análise dos textos (PENN, 2002). Para questões descritivas foram obtidas 30 respostas no formulário inicial e 29 respostas no formulário final. Ao utilizar a técnica da análise de conteúdo de Bardin (2011) nas respostas obtidas em questões descritivas

do questionário, realizou-se a construção de categorias acerca das percepções dos estudantes. Estas estão organizadas na tabela 4 abaixo.

Tabela 4. Variáveis definidas para análise de desenhos dos estudantes e frequência de ocorrência das palavras nas respostas dos formulários iniciais e finais.

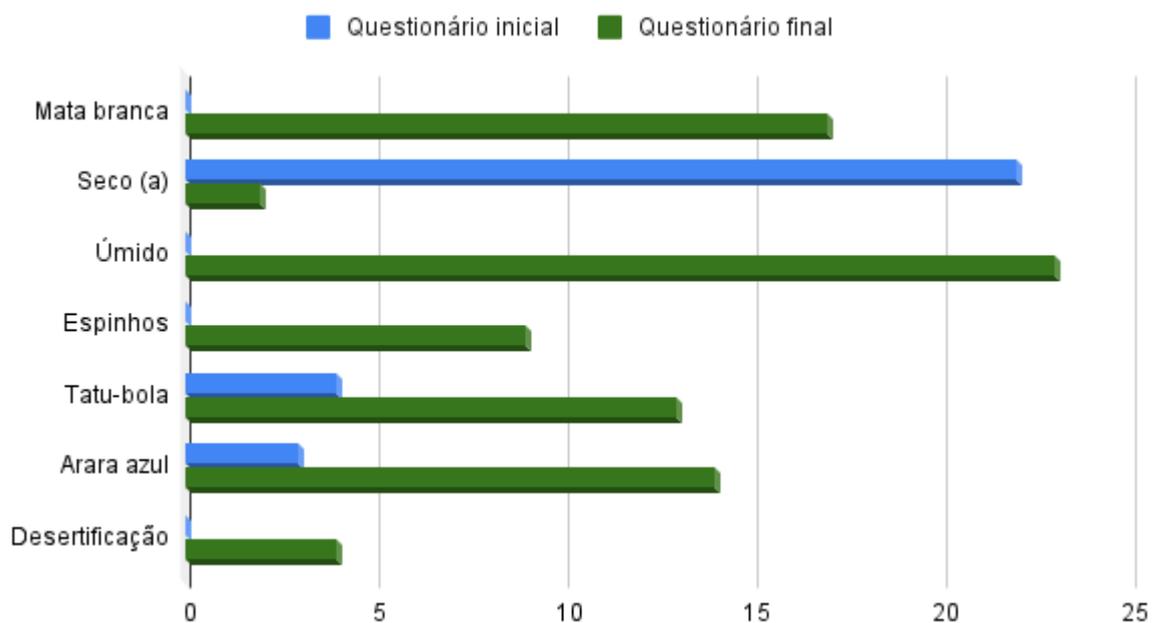
<b>CATEGORIAS E UNIDADES DE ANÁLISE DOS TEXTOS OBTIDOS NOS FORMULÁRIOS</b>			
<b>CATEGORIAS</b>	<b>UNIDADES DE ANÁLISE</b>	<b>QUESTIONÁRIO PRÉ-APLICAÇÃO</b>	<b>QUESTIONÁRIO PÓS-APLICAÇÃO</b>
<b>Significado de Caatinga</b>	Região	9	1
	Lugar	7	3
	Terra	2	0
	Bioma	1	1
	Vegetação	6	0
	Mata branca	0	17
	Floresta	0	3
<b>Ambiente</b>	Seco (a)	22	2
	Deserto	2	1
	Seco/úmido quando chove	0	23
<b>Adaptação dos seres vivos</b>	Espinhas das cactaceas	0	9
	Parênquima aquífero	0	4
	Raízes profundas	0	7

	Cera de Carnaúba ( <i>Copernicia prunifera</i> )	0	4
<b>Animal ameaçado de extinção</b>	Tatu-bola ( <i>Tolypeutes tricinctus</i> )	4	13
	Cobra-coral ( <i>Micrurus lemniscatus</i> )	1	6
	Arara azul	3	14
<b>Ameaças/Ações antrópicas</b>	Desertificação	0	4
	Queimada/desmatamento	0	2
	Caça	0	2

Fonte: Autoria própria.

A partir dos dados presentes na Tabela 4, é possível afirmar que as unidades de análise que tiveram maior ocorrência nos questionários, ou seja, apareceram em maior frequência foram: No tema significado de Caatinga, Mata branca. No tema Ambiente foram o adjetivo “seco” ou “seca” predominante no questionário inicial, enquanto no questionário final predominou-se uma caracterização de ambiente úmido, sempre ressaltando a chuva, alocada como fenômeno da natureza na Tabela 1 como fator indispensável para essa condição. No tema de adaptações, os mais citados foram os relacionados à família das cactáceas, prevalecendo os espinhos dos cactos se tratar de folhas modificadas. Além disso, os animais mais citados em extinção foram o Tatu-bola e Arara-azul. Por fim, a principal ameaça citada foi a desertificação. Os dados foram organizados de maneira tal que podem ser observados na figura 15.

Figura 15: Comparativo entre as unidades de análise que registraram maior ocorrência nos questionários.



Fonte: Autoria própria.

### Significado de Caatinga e ambiente

Ao analisar os dados é possível perceber que houve uma variação das percepções dos estudantes envolvidos ao se referir à Caatinga como uma região, lugar, terra, bioma ou vegetação no questionário inicial. A maioria refere-se à Caatinga como uma região seca que apresenta poucos recursos e baixa diversidade:

“Região seca com clima quente sem muitos animais e vegetação seca” (ALUNO A7, 13 ANOS)

“Um lugar deserto sem vegetação” (ALUNO A8, 14 ANOS)

“Parte seca de algum lugar, com plantas secas e sem vida” (ALUNO A11, 15 ANOS)

“Região seca com poucos animais, muito calor e poucos recursos” (ALUNO A12, 14 ANOS)

“Terra seca que tem poucos animais, muita poeira e sem vegetação” (ALUNO A16, 15 ANOS)

“Lugar que abriga vários animais que eu não conheço” (ALUNO A18, 14 ANOS)

“Poucas espécies de animais, plantas e vegetação seca” (ALUNO A21, 15 ANOS)

“Algo seco e abandonado” (ALUNO A25, 14 ANOS)

“Algo fedorento, com muito calor e seca” (ALUNO A14, 14 ANOS)

A maioria das respostas cita vegetação sem vida, ou mesmo afirma que não há vegetação e comparam a Caatinga com um deserto, conforme aluno A11. Em livros didáticos, geralmente a caatinga é representada como sinônimo de morte, reforçando a ideia de algo abandonado e sem vida (ALVES *et al.*, 2008). É certo que a Caatinga sofre um processo intenso de desertificação, mas o objetivo da SD foi mudar essa perspectiva para que eles soubessem que a Caatinga, mesmo em período de seca, permanece viva e pode ser verde desde que volte a

chover. Após aplicação da SD, no questionário final foram obtidas respostas satisfatórias em relação ao objetivo da SD:

“A palavra caatinga significa mata branca. É uma região da natureza que é seca, mas quando chove ela volta a ser verde” (ALUNO A13, 14 ANOS)

“Para mim ela significa mata branca porque quando não chove as árvores perdem as folhas que caem e preservam a água que dá um aspecto de área árida e seca, mas quando chove o lugar fica mais verde e mais vivo” (ALUNO A16, 15 ANOS)

“Onde durante a seca as árvores parecem estar mortas, mas é porque ela se preserva para guardar ou não perder água enquanto não chove” (ALUNO A17, 14 ANOS)

“Vem do tupi significa mata branca o tempo seca (é como o experimento da sacola que a gente fez) ela também é muito linda e rica, porém muitos acham que está pobre” (ALUNO A22, 13 ANOS)

O aluno cita o experimento utilizado durante a SD para dizer que com o tempo as folhas perdem água, como demonstrado no experimento, logo há abscisão foliar e a mata fica branca (ALUNO A22, 13 ANOS). O Aluno A17 cita que as árvores parecem estar mortas, mas é só uma maneira de preservar água até que chova. Perspectiva parecida com o que Graciliano Ramos descreve em “Os sertões” ao citar que “A Caatinga ressuscitaria” (RAMOS, 2009).

### **Adaptação dos seres vivos**

Foi possível observar que no questionário inicial nenhum aluno citou corretamente adaptações dos seres vivos, 70% não responderam de maneira satisfatória e 30% responderam “não sei”. Após a aplicação da SD, as adaptações que tiveram maior ocorrência foram as relacionadas à família Cactaceae. Esse fenômeno pode ter ocorrido tanto pela turma ser mais familiarizada com essa família ao tratar da Caatinga, quanto pelas intervenções da SD favorecerem um contato maior com o parênquima e formação de espinhos das cactáceas, tornando o conhecimento mais palpável. É possível afirmar, portanto, que o uso da flora nativa da região em que a escola está inserida, tende a favorecer exponencialmente o aprendizado e inserir o conhecimento cotidiano do aluno, além de gerar identificação (CARVALHO; MENDES, 2021).

A devida contextualização, portanto, facilita a compreensão, apreensão e aplicação do conhecimento científico (NASCIMENTO *et al.*, 2012), sendo essa característica da construção de uma Educação ambiental crítica que favorece que o indivíduo se posicione na sociedade e na natureza de modo que seu convívio social possa apreçoar valores e visões permanentes e coletivas (CARVALHO, 2004).

### **Animais ameaçados de extinção e ameaças**

Quando questionados sobre o conhecimento de algum animal ameaçado de extinção na Caatinga, os resultados obtidos no questionário inicial reiteram Nascimento *et al.* (2015), ao afirmar que é possível observar uma dificuldade de nomear espécies da fauna e flora, possivelmente devido à limitação das informações da sociedade quanto a biodiversidade da Caatinga e muitos enxergam o meio em que vivem de acordo com influências culturais (ALVES *et al.*, 2008).

Foram dedicadas duas aulas da SD à temática de animais ameaçados de extinção e ameaças à biodiversidade, sendo elas os jogos trabalhados com a turma. Durante a quarta aula da SD houve uma evidência de apreensão do conteúdo através do jogo “Um dia da caça, outro do caçador”. Durante a produção dos cordéis, os alunos optaram por retratar essa temática em 3 dos 5 folhetos produzidos (FIGURA 8). Uma das equipes havia escolhido o tema “coruja”. Quando questionados acerca da escolha específica do tema da Coruja, a equipe de participantes que produziu o folheto “Anunciação da coruja” afirmou que gostaria de retratar no texto que a coruja-da-igreja (*Tyto furcata*) sofre aversão por parte do público geral injustamente. Fato que foi comentado rapidamente durante o jogo “um dia da caça, outro do caçador” baseado em Marques (1998).

Outros folhetos advieram desse tema, como os intitulados “A caça” e o “Extinção”. Quando questionados quanto à importância de proteger a Caatinga, no formulário inicial quase 7% dos participantes afirmaram não ser necessário proteger a Caatinga e ambos justificaram com “Não conheço muito” ou “Não sei nada sobre”. Além disso, no questionário inicial os discentes fizeram muito uso de adjuntos adverbiais de dúvida, como representado nas falas a seguir:

“Por ser uma região muito seca pode ter vários animais em extinção” (ALUNO A2, 13 ANOS)

“Apesar de ser um local seco deve haver plantas e animais que merecem ser protegido” (ALUNO A12, 14 ANOS)

“Porque apesar de ser seco deve ter animais” (ALUNO A16, 15 ANOS)

“Porque deve ter algum animal em extinção na Caatinga” (ALUNO A17, 14 ANOS)

“Talvez seja importante para o nosso Nordeste” (ALUNO A 29, 15 ANOS).

Foram sublinhados nos trechos/ textos descritivos algumas palavras que na linguagem dos estudantes expressam dúvida quanto à existência de animais na caatinga, sugerindo escassez de biodiversidade e desconhecimento do potencial ecossistêmico da Caatinga. No questionário final, pós- aplicação da SD, quando questionados sobre a importância de proteção da Caatinga, todos, sem exceção, responderam que sim. O tempo

verbal da justificativa da resposta deixou de apresentar dúvidas e logo, quando questionados “Por que é importante proteger a Caatinga? ”, salientaram traços importantes da biodiversidade desse domínio fitogeográfico, conforme explicitado abaixo:

- “Porque se deixar as pessoas ficar desmatando a caatinga pode deixar os animais (nós também) sem casa” (ALUNO A1, 15 ANOS)
- “Primeiro porque a Caatinga representa o Nordeste e por causa da sua beleza natural como cachoeiras, lagos, rios, além dos animais e vegetação” (ALUNO A2, 15 ANOS)
- “Por conta dos animais, do solo, das árvores e da sua beleza” (ALUNO A6, 14 ANOS)
- Porque é uma região natural com animais em extinção e plantas com poderes especiais de sobrevivência (ALUNO A11, 15 ANOS)
- “Porque só existe no Brasil” (ALUNO A 14, 14 ANOS)
- “Porque mais da metade dela já está em desertificação e apenas 5% não está e também há muitos animais em extinção” (ALUNO A15, 15 ANOS)
- “Porque quanto mais destruída, mais aumenta a temperatura que também acaba matando alguns animais” (ALUNO A17, 14 ANOS)
- “Alguns momentos históricos de Ceará ocorrem na caatinga como o cangaço e o lampião então acho importante preservar essa parte da história” (ALUNO A20, 15 ANOS)

Dessa maneira, é possível afirmar que a SD contribuiu para realização da terceira extensão da AC proposta por Miller (1983), uma vez que o apreço pela natureza, perceptível nas falas dos alunos A2 e A6. Por essas falas também é possível afirmar, além da valorização do espaço e da cultura nordestina (ALUNO A20), que o aluno se posiciona como ser integrante e parte do ecossistema na fala do aluno A1, ao afirmar que as ameaças à Caatinga podem afetar todos nós. Conforme a tabela 4, é possível afirmar que os alunos reconheceram as ameaças e passaram a expressá-las nas respostas apenas após aplicação da SD. A intervenção do RPG foi votada pela maioria como o momento preferido de todas as aulas da sequência.

O RPG trabalhou principalmente a terceira dimensão para AC proposta por Miller (1983), uma vez que contribuiu para que os alunos compreendessem o impacto da tecnologia e da Ciência na sociedade. O jogo “um dia da caça, outro do caçador” foi votado pela maioria como segunda intervenção preferida dos discentes e com o personagem do “educador” também trabalhou essa dimensão de compreensão dos impactos e do papel do indivíduo tanto na sociedade quando na natureza, cumprindo com os pilares de EA crítica proposta por Jacobi (2003), ao instigar uma reflexão das práticas sociais do indivíduo.

O trabalho em equipe bem-sucedido que resultou nas produções dos cordéis e ações coletivas durante as simulações da realidade com o RPG, favoreceram a EA crítica de Carvalho (2004) ao auxiliar os indivíduos para além de práticas isoladas, com participações coletivas. A oficina de cordel e xilogravura foi votada como a terceira intervenção preferida da turma. Essa preferência corrobora com Freire (1993) no sentido em que a educação deve subsidiar meios de expressão para os educandos e, portanto, favorecer a personalidade do indivíduo, formando-o cidadão crítico (BARBOSA; BORBA, 2011).

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados deste estudo nos permitiram mostrar as percepções de estudantes do nono ano de uma escola municipal de Fortaleza sobre a Caatinga nos aspectos que dizem respeito a biodiversidade da fauna e flora, adaptações dos seres vivos e ameaças sofridas por esse ambiente natural. Os resultados dos questionários antes e após aplicação da SD, por meio de desenhos e textos descritivos permitem inferir que houve uma mudança de perspectiva da visão sobre a Caatinga por parte da maioria dos alunos.

É de suma importância que no ambiente e cotidiano escolar sejam abordados conteúdos sobre a região da localidade dos estudantes, destacando a sua importância ecológica, econômica e cultural. É fundamental que no ensino de ciências, oportunize aos estudantes a socialização e construção do conhecimento sobre esta região natural, de forma a compreender o seu valor para o ambiente e para a vida dos seres vivos, estando eles inclusos. Sendo a Caatinga um bioma que só existe no Brasil, merece ser valorizado como patrimônio e precisa ser cuidado.

Enxergar a biodiversidade, propor meios para que os alunos tomem consciência do ambiente em que vivem é fundamental para que os indivíduos possam se inserir no meio em que vivem como sujeitos modificadores do ambiente. Além disso, a SD mostrou-se efetiva como facilitadora do aprendizado sobre a Caatinga, uma vez que adotou intervenções diversas que trabalharam diferentes aspectos, dimensões e extensões do conhecimento e letramento científico.

## REFERÊNCIAS

ABÍLIO, Francisco José Pegado; DA SILVA FLORENTINO, Hugo; DE MELO RUFFO, Thiago Leite. Educação Ambiental no Bioma Caatinga: formação continuada de professores de escolas públicas de São João do Cariri, Paraíba. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 5, n. 1, p. 171-193, 2010.

AB'SÁBER, Aziz Nacib. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. Ateliê editorial, 2003.

AÇÃO EDUCATIVA; INSTITUTO PAULO MONTENEGRO. Indicador de Alfabetismo Funcional (INAF): estudo especial sobre alfabetismo e mundo do trabalho. São Paulo: } Ação Educativa; IPM, 2018. Disponível em: <[https://acaoeducativa.org.br/wp-content/uploads/2018/08/Inaf2018\\_Relat%C3%B3rio-Resultados-Preliminares\\_v08Ago2018.pdf](https://acaoeducativa.org.br/wp-content/uploads/2018/08/Inaf2018_Relat%C3%B3rio-Resultados-Preliminares_v08Ago2018.pdf)>. Acesso em: 15 jun. 2023.

ALMEIDA-CORTEZ, J. S.; CORTEZ, P. H. M.; FRANCO, J. M. V.; UZUNIAN, A. Caatinga. São Paulo: Harbra, 2007. 64 p. (Coleção biomas do Brasil)

ALVES, José Jakson. Geoeologia da caatinga no semiárido do nordeste brasileiro. **CLIMEP-Climatologia e Estudos da Paisagem**, v. 2, n. 1, 2007.

ALVES, L. I. F.; SILVA, M. M. P.; VASCONCELOS, K. J. C. Visão de comunidades rurais em Juazeirinho/PB referente à extinção da biodiversidade da caatinga. *Revista Caatinga*, v. 21, n. 4, p. 57-63, 2008.

AQUINO, Deodato Nascimento et al. Impacto de Secas e Antropização na Dinâmica da Cobertura Florestal em Fragmento do Domínio Fitogeográfico da Caatinga. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 14, n. 3, p. 1675-1689, 2021.

ARAÚJO, Mauro Sérgio Teixeira de; ABIB, Maria Lúcia Vital dos Santos. Atividades experimentais no ensino de física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de ensino de física**, v. 25, p. 176-194, 2003.

ARROW, Kenneth et al. Economic growth, carrying capacity, and the environment. **Environment and Development Economics**, v. 1, n. 1, p. 104-110, 1996.

AUSUBEL, D. P. Aquisição e retenção de conhecimentos: Uma perspectiva cognitiva, **Lisboa: Editora Plátano**, 2003.

AUSUBEL, David Paul; NOVAK, Joseph D.; HANESIAN, Helen. **Psicologia educacional**. Interamericana, 1980.

BARBOSA MELO, Tiago et al. TRANSPIRAÇÃO DE PLANTAS COMO PRÁTICA DE BIOLOGIA NO ENSINO REMOTO. In: **12ª JICE-JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E EXTENSÃO**. 2021.

BARBOSA, C. J.; BORBA, M. T. P. Silêncio dentro da sala de aula. **Revista Entreideias: educação, cultura e sociedade**, [S. l.], n. 20, 2012. DOI: 10.9771/2317-1219rf.v0i20.3611.

Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/entreideias/article/view/3611>. Acesso em: 22 abr. 2023.

BARBOSA, Christiane Jaroski; BORBA, Mari Teresinha Panni. Silêncio dentro da sala de aula. **Revista Entreideias: educação, cultura e sociedade**, n. 20, 2011.

BARDIN, Laurence. *Análise de conteúdo*. São Paulo, SP: Edições 70, 2011.

BERBEL, Neusi Aparecida Navas. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências sociais e humanas, Londrina**, v. 32, n. 1, p. 25-40, 2011.

BITENCOURT, R.; MARQUES, J.; MOURA, G. O imaginário sobre a caatinga representada nos desenhos infantis de estudantes do nordeste do Brasil. **Revbea**, São Paulo, v.9, n. 2: p. 254-269, 2014.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em educação**. Portugal: Porto, 1994.

BRASIL. Lei nº 9795, de 27 de abril de 1999. **Dispõe sobre a EA, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil/Leis/L9795.htm>. Acesso em: 11 mai. 2023.

BRASIL. **Ministério do Meio Ambiente**. Brasília, DF, 2006. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/noticias/campanha-busca-elevar-a-caatinga-ao-nivel-de-patrimonio-nacional>. Acesso em 06 de maio de 2023. Acesso em 06 de maio de 2023.

BRASIL. **Ministério do Meio Ambiente**. Brasília, DF, 2007. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/noticias/clima-e-mapeamento-da-caatinga-vaio-abrir-seminario-sobre-o-bioma> . Acesso em 06 de maio de 2023. Acesso em 06 de maio de 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2017.

CALEFI, Paulo Sérgio; DOS REIS, Marcio José; COSTA ARAÚJO, Arali. Metodologia dos três momentos pedagógicos para educação ambiental. **Enseñanza de las ciencias**, n. Extra, p. 5105-5110, 2017.

CARVALHO, I. C. de M. **Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico**. São Paulo: Cortez, 2004.

CARVALHO, Patrícia Silva; DE ARAÚJO MENDES, Maura Rejane. Estratégias didáticas para o ensino médio com o uso da flora nativa do Município de Esperantina-PI. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 6, p. e13210615591-e13210615591, 2021.

CEARÁ, Secretária da Educação do Estado do Ceará. **Documento Curricular Referencial do Ceará: educação infantil e ensino fundamental**. Fortaleza: SEDUC, 2019.

COUQUEIRO, J. da R. O semiárido brasileiro: lugar de vida do/a camponês/a. **Rev. Eletrônica de Culturas e Educação**, Bahia, v. 1, n. 6, 2012.

DA SILVA, Danilo Dantas *et al.* *Análise de conteúdo sobre o bioma caatinga em livros didáticos do ensino médio*, **I Congresso Internacional das Ciências Agrárias**, 2016.

- D'ALVA, Oscar Arruda. O extrativismo da carnaúba no Ceará. 2004.
- DE OLIVEIRA, Eliana et al. Análise de conteúdo e pesquisa na área da educação. **Revista diálogo educacional**, v. 4, n. 9, p. 1-17, 2003.
- DE SOUZA, Danilo Diego. **Adaptações de plantas da Caatinga**. Oficina de Textos, 2020.
- DO AMARANTE MATOS, Elaine Cristine; LANDIM, Myrna Friederich. O bioma caatinga em livros didáticos de ciências nas escolas públicas do alto sertão sergipano. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 7, n. 2, p. 137-154, 2014.
- DO NASCIMENTO, Eliane Oliveira; MACHADO, David Dias; DANTAS, Marcelo Campêlo. O bioma da Caatinga é abordado de forma eficiente por escolas no Semiárido? **Revista didática sistêmica**, v. 17, n. 1, p. 95-105, 2015.
- DO NASCIMENTO, Jorge Luiz; CAMPOS, Ivan Braga. Atlas da fauna brasileira ameaçada de extinção em unidades de conservação federais. **Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, ICMBio, Brasília**, p. 276, 2011.
- DOS SANTOS, Pedro José Aleixo et al. Relação entre a percepção ambiental de docentes e discentes do ensino fundamental II de uma escola pública do semiárido paraibano com as características do bioma caatinga. **REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 30, n. 1, p. 38-53, 2013.
- ELABRAS, Ricardo Bechara. Operações de repressão aos crimes ambientais: procedimentos e resultados. **Animais Silvestres: vida à venda**, v. 2, p. 75-88, 2003.
- EXPERIMENTOS - Plantas - Disciplina - Ciências. Disponível em: <http://www.ciencias.seed.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=312>. Acesso em: 16 jul. 2023.
- FERNANDES, José Artur Barroso. **Você vê essa adaptação? A aula de campo em ciências entre o retórico e o empírico**. 2007. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
- FERNANDES, Moabe Ferreira; QUEIROZ, Luciano Paganucci de. Vegetação e flora da Caatinga. **Ciência e cultura**, v. 70, n. 4, p. 51-56, 2018.
- FERREIRA, A. B. de H., 1999. Novo Aurélio: o dicionário do Século XXI. ed. Nova Fronteira, São Paulo.
- FRACALANZA, Hilário; AMARAL, Ivam Amoroso do; GOUVEIA, Mariley Simões Flória. O Ensino de Ciências no 1º grau. **São Paulo: Atual**, v. 124, 1986.
- FREIRE, Paulo. **Educação e mudança**. Tradução de Moacir Gadotti e Lílian Lopes Martin. 8 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1993.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 1971.
- GARDA, A. A. et al. **Ecology, Biogeography, and Conservation of Amphibians of the Caatinga**. Caatinga, p. 133-149, 2017.

GARRIDO, Luciana dos Santos; MEIRELLES, Rosane Moreira Silva de. Percepção sobre meio ambiente por alunos das séries iniciais do Ensino Fundamental: considerações à luz de Marx e de Paulo Freire. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 20, p. 671-685, 2014.

GIL, Antonio Carlos et al. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

GIORDAN, M. **Computadores e Linguagens nas Aulas de Ciências**. Ijuí, RS: Editora da Unijuí, 2008.

GUIMARÃES, Yara; GIORDAN, Marcelo. Elementos para validação de sequências didáticas. **Encontro Nacional de Pesquisa Em Educação Em Ciências**, v. 9, p. 1-8, 2013.

GÜNINDI, Y. Environment in my point of view: analysis of the Perceptions of environment of the children attending to Kindergarten through the pictures they draw. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 55, p. 594-603, 2012.

**IBGE | Biblioteca | Detalhes | Contas de ecossistemas: espécies ameaçadas de extinção no Brasil: 2014 / IBGE, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Coordenação de Contas Nacionais**. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101754.pdf>. Acesso em: 15 mai. 2023.

JACOBI, P. Educação Ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, n. 118, p.189-205, 2003.

KIILL, LHP. Caatinga: diversidade e preservação. **Embrapa Semiárido-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2004.

KRASILCHIK, Myriam. **Professor e o currículo das ciências**. São Paulo: Epu/Usf, 1987.

LEAL, Inara R. *et al.* Changing the course of biodiversity conservation in the Caatinga of northeastern Brazil. **Conservation Biology**, v. 19, n. 3, p. 701-706, 2005.

LEMINSKI, Paulo. **Distraídos venceremos**. Editora brasiliense, 2ª Edição, 2017.

LIMA, Ana; RIBEIRO, V.; CATELLI JR, Roberto. Indicador de alfabetismo funcional–INAF: Estudo especial sobre alfabetismo e mundo do trabalho. **Instituto Paulo Montenegro e Ação Educativa**, 2016.

LINACRE, Adrian; TOBE, Shanan S. An overview to the investigative approach to species testing in wildlife forensic science. **Investigative genetics**, v. 2, n. 1, p. 1-9, 2011.

LOIOLA, M. I. B.; ROQUE, A. A.; OLIVEIRA, A. C. P. Caatinga: Vegetação do semiárido brasileiro. **Revista Ecologi@**, v. 4. p. 14-19, 2012.

LOPES, J. C. A. Operações de fiscalização da fauna: análise, procedimentos e resultados. Cap. 2, p. 17-49. In: In: GIOVANINI, D. (Org.). **Animais Silvestres: Vida à venda**. 2ª edição, p. 260, Dupligráfica, Renctas, Brasília, 2003.

LOVATO, Fabricio Luís; MICHELOTTI, Angela; DA SILVA LORETO, Elgion Lucio. Metodologias ativas de aprendizagem: uma breve revisão. **Acta Scientiae**, v. 20, n. 2, 2018.

MAIA, Evanira Rodrigues et al. Validação de metodologias ativas de ensino-aprendizagem na promoção da saúde alimentar infantil. **Revista de Nutrição**, v. 25, p. 79-88, 2012.

MALHEIROS, B. T. **Metodologia da Pesquisa em Educação**. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2011.

MARIN, A. A.; OLIVEIRA, H. T.; COMAR, V.A educação ambiental num contexto d e complexidade do campo teórico da percepção. *Interciência*,Caracas, v. 28, n. 10, p. 616-619, out. 2003.

MARQUES, J. G. W. Do canto bonito ao berro do bode: percepção do comportamento de vocalização em aves entre camponeses alagoanos. **Revista de Etologia**, n. Especial, p. 71-85, 1998.

MASETTO, Marcos T. Docência universitária: repensando a aula. **Ensinar e aprender no ensino superior: por uma epistemologia da curiosidade na formação universitária**, v. 2, p. 79-108, 2003.

MÉHEU; M.; PSILLOS, D,Teaching-learning sequences: aims and tools for science education research. **International Journal of Science Education**, v.26, n 5, p. 515-652, 2004.

MILLER, Jon D. Scientific literacy: A conceptual and empirical review. **Daedalus**, p. 29-48, 1983.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento: Pesquisa qualitativa em saúde**. São Paulo: Hucitec, 2013.

MORÁN, José. Mudando a educação com metodologias ativas. **Coleção mídias contemporâneas. Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens**, v. 2, n. 1, p. 15-33, 2015.

MOTA, Ana Rita; DA ROSA, Cleci Teresinha Werner. Ensaio sobre metodologias ativas: reflexões e propostas. **Revista Espaço Pedagógico**, v. 25, n. 2, p. 261-276, 2018.

MOTOKANE, Marcelo Tadeu. Sequências didáticas investigativas e argumentação no ensino de ecologia. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 17, p. 115-138, 2015.

MUELLER, Suzana Pinheiro Machado. Popularização do conhecimento científico. 2002.

MUENCHEN, Cristiane; DELIZOICOV, Demétrio. Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro " Física". **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 20, n. 3, p. 617-638, 2014.

NASCIMENTO, E. O.; MACHADO, D. D.; DANTAS, M. C. O bioma da Caatinga é abordado de forma eficiente por escolas no Semiárido? *Revista Didática Sistemica*, v. 17, n. 1, p. 95-105, 2015.

NASCIMENTO, F. do; FERNANDES, H. L.; MENDONÇA, V. M. de. O ensino de ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais. **Revista HISTEDBR On-line**, Campinas, SP, v. 10, n. 39, p. 225–249, 2012. DOI: 10.20396/rho.v10i39.8639728.

NASI, R. et al. Conservation and use of wildlife-based resources: the bushmeat crisis. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal. **and Center for International Forestry Research (CIFOR), Bogor. Technical Series**, v. 50, 2008.

**NEXOS, Instituto** - mesas-Redondas. Disponível em: <<https://www.institutonexos.com.br/nexosgame/mesas-redondas>>. Acesso em: 1 mai. 2023.

NORRIS, Stephen P.; PHILLIPS, Linda M. How literacy in its fundamentals sense is central to scientific literacy. **Science education**, v. 87, n. 2, p. 224-240, 2003.

OLIVEIRA, Flávio Roberto Guimarães de et al. Vídeo e ensino de ciências: um olhar CTS sobre a produção dos alunos. 2010.

OLIVEIRA, J. R. S. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. *Acta Scientiae*, v. 12, n. 1, p. 139-153, 2012.

PARO, Vitor Henrique. Educação como exercício do poder: crítica ao senso comum em educação. 2016.

PENN, Gemma. Análise semiótica de imagens paradas. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**, v. 10, p. 319-342, 2002.

PESTANA, L. T. C.; SOUZA, P. R. Ensino de botânica voltado à educação ambiental na Bacia do Apa. Projeto Água e Cidadania na Bacia do Apa—uma abordagem sistêmica e transfronteiriça na década brasileira da água. **Pé na água: uma abordagem transfronteiriça da Bacia do Apa**, p. 01-06, 2008.

PRADO, Darién E. As caatingas da América do Sul. **Ecologia e conservação da Caatinga**, v. 2, p. 3-74, 2003.

QUEIROZ, Rachel de. O Quinze. 82<sup>a</sup>. Ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 1930.

RAMOS, Graciliano. *Vidas secas*. 110<sup>a</sup> edição. Rio de Janeiro. Ed. Ática, 2009. Disponível em: <<https://iedamagri.files.wordpress.com/2020/02/vidas-secas-graciliano-ramos.pdf>>. Acesso: 15 de mai. 2023.

RENCTAS - REDE NACIONAL DE COMBATE AO TRÁFICO DE ANIMAIS SILVESTRES. 1º Relatório nacional sobre o tráfico de fauna silvestre. 1 edição, p.108, Brasília, 2001. Disponível em: <[http://www.renctas.org.br/wpcontent/uploads/2014/02/REL\\_RENCTAS\\_pt\\_final.pdf](http://www.renctas.org.br/wpcontent/uploads/2014/02/REL_RENCTAS_pt_final.pdf)>. Acesso em 06 mai. 2023.

SALENGUE, Elisa Viana. Ecologia e evolução de cactaceae nas Américas. 2019.

SANTAELLA, Lúcia. **O que é semiótica**. Brasiliense, 2017.

SANTOS, Mikaely Reis. Percepção ambiental de estudantes do ensino fundamental sobre a caatinga. 2020.

SASSERON, L. H. Ensino de Ciências por Investigação e o Desenvolvimento de Práticas: Uma Mirada para a Base Nacional Comum Curricular. **Revista Brasileira de Pesquisa em**

**Educação em Ciências**, [S. l.], v. 18, n. 3, p. 1061–1085, 2018. DOI: 10.28976/1984-2686rbpec20181831061. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4833>. Acesso em: 21 abr. 2023.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em ensino de ciências**, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

SCHNETZLER, Roseli. P; SANTOS, Wildson. L. P. Função social: O que significa ensino de Química para formar o cidadão? **Ensino de Química e Cidadania**. Química Nova na Escola, São Paulo, v. 4, p. 28-34, 1996.

SCHÖBER, Juliana. Preservação e uso racional do único bioma exclusivamente nacional. **Ciência e Cultura**, v. 54, n. 2, p. 06-07, 2002.

SHIKO. O quinze / Rachel de Queiroz ; roteiro e arte Shiko. - 1.ed. - São Paulo: Ática, 2012.

SILVA, D.A.O., Lopes, P.M.O., Moura, G.B.A., Silva, E.F.F., Silva, J.L.B., Bezerra, A.C., 2019. Evolução Espaço-Temporal do Risco de Degradação da Cobertura Vegetal de Petrolina- PE. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 34, p. 89-99, 2019.

SILVA, Vinícius Gomes da. A importância da experimentação no ensino de química e ciências. 2016.

SOUZA, Natalia Maria Ribeiro de. A literatura de cordel e a xilogravura como ferramentas de aprendizagem no ensino da arte-educação, 2019.

SULAIMAN, Samia Nascimento; TRISTÃO, Virgínia Talaveira Valentini. O estudo do meio como metodologia para apreensão crítica da diversidade socioambiental. **Childhood & Philosophy**, v. 7, n. 14, p. 299-318, 2011.

UNESCO. **Declaração Mundial sobre Educação para Todos**: satisfação das necessidades básicas de aprendizagem; Jomtien, 1990. Jomtien: UNESCO,1997.

VENTURA, G., SOUZA, I.C. F. de. **Refletindo sobre a relação entre a natureza humana, valores capitalistas e a crise ambiental: contribuições para a promoção da Educação Ambiental Crítica**. Revista eletrônica Ambiente e Educação. Rio Grande. v.15, p.14. 2010.

WAGNER, D. Alfabetização: construindo o futuro. **Genebra: Unesco**, 2000.

YAGER, R. E.; ENGLER, H. B.; SNIDER, B. C. F. Effects of laboratory and demonstration methods upon the outcomes of instruction in secondary biology. **Journal of Research in Science Teaching**, 1969.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

## APÊNDICE A- CORD (EU)

### CORDEL DE AUTORIA PRÓPRIA

Cresci com meu pai ouvindo repente  
 E apesar de achar insistente  
 E as vezes me irritar  
 Com Caju e Castanha tocando no volume  
 mais alto do celular  
 Comecei a me acostumar

Comecei a gostar  
 Do brega que meu pai ouvia  
 Da música internacional romântica  
 Que minha mãe ouvia todo fim de semana e  
 dos cactos que minha irmã dava para toda  
 pessoa querida

Nunca li poema meu pra ninguém  
 nem agora que convém  
 Por isso vou dar outro nome  
 Pra dizer que posso ler  
 O Cord (eu) é meu  
 Mas o cordel é do povo e faz parte de um  
 todo  
 O que vou contar não devia ser novo e todo  
 mundo deve e merece saber

Que nasce, cresce e resiste nesta terra tudo  
 aquilo que não quer perecer

Pra mim esse TCC é muito especial  
 E apesar de ser um trabalho normal  
 Uma pesquisa qualitativa que na educação é  
 quase tudo igual

Acho que o meu diferencial  
 Foi querer ser diferente  
 Resgatar a memória da nossa gente

Pois eu aposto que a maioria aqui  
 Ou veio do interior do Ceará  
 Ou pelo menos ainda tem parente por lá  
 Daqui a pouco estarei formada, contando  
 história de gente que foi letrada autodidata

Respeito de onde eu vim  
 Não importa por onde eu for  
 Quando falarem que o SERTÃO só tem  
 seca

Quero contar uma história diferente  
 Quero mostrar que aqui só tem bicho, planta  
 e gente RESILIENTE

## APÊNDICE B- SEQUÊNCIA DIDÁTICA

### ROTEIRO NORTEADOR DA SD SER (TÃO) RESILIENTE DA CAATINGA

#### Introdução

Uma Sequência Didática trata-se de atividades planejadas e integradas que visam cumprir um objetivo (ZABALA, 1998). Neste trabalho a SD pretende tratar do que se trata, quais as principais ameaças, adaptações e importância da região natural da Caatinga, com objetivo de mudança de perspectiva por parte dos discentes sobre esse domínio fitogeográfico.

#### SEQUÊNCIA DIDÁTICA

**Tema:** Seres vivos resilientes da Caatinga.

**Autor:** Milena Pereira Brandão

**Nível de Ensino:** 9º ano do EF II.

**Tempo previsto:** 5 aulas de 100 minutos.

**Conteúdos estruturantes:** Conhecimento da biodiversidade.

**Conteúdo básico:** Ecossistemas e interações ecológicas.

**Conteúdo específico:** A importância das interações intra e interespecíficas;

**Objetivo:** Estimular reflexões sobre a importância da biodiversidade e sua conservação para a manutenção do ecossistema em que os estudantes estão inseridos;

**Objetivo específico:** Conhecer sobre a biodiversidade e compreender a importância da manutenção da saúde do ecossistema.

#### Desenvolvimento

Esta sequência tem como objetivo democratizar o acesso a informações sobre a Caatinga com intuito de mudança de perspectiva do público geral em relação a visão estereotipada que geralmente é encontrada sobre a Caatinga.

#### 1ª aula - Conhecimentos prévios e miniexposição

**Tema da aula:** Caracterização e localização do domínio fitogeográfico Caatinga

**Duração:** 100 minutos

**Objetivos:**

- Avaliar o conhecimento prévio dos alunos acerca da Caatinga;
- Refletir sobre o significado da palavra “Caatinga” e sua origem;
- Conhecer quais as principais características das regiões naturais distribuídas pelo Brasil;
- Ampliar o conhecimento básico dos alunos acerca das possibilidades de vegetação e biodiversidade de fauna e flora presentes na Caatinga;
- Entender em quais locais do mundo é possível encontrar Caatinga e como ela pode se apresentar;

#### **Conteúdos:**

- Regiões naturais do Brasil, sua localização e principais características;
- Caracterização geral da vegetação da Caatinga e seu aspecto para além do período seco;

#### **Materiais utilizados**

- Imagens impressas da Caatinga no período seco e chuvoso (disponíveis em: <https://www.acaatinga.org.br/sobre-a-caatinga/> ) para que os alunos identifiquem as referidas imagens como pertencentes ou não ao domínio fitogeográfico Caatinga. Portanto, as imagens utilizadas para identificação por parte dos alunos serão: Caatinga período seco X período chuvoso;
- Questionário diagnóstico;
- Lápis de cor, giz e folhas anexas para desenho.

#### **Procedimentos:**

A aula será dividida em três momentos.

**Primeiro momento:** Aplicação do questionário diagnóstico (APÊNDICE C) (30 minutos).

**Segundo momento:** Miniexposição e dinâmica de exposição por rotação, semelhante a provas práticas de anatomia realizada nas universidades. Na sala de aula foram dispostas 15 imagens da Caatinga com um pote vazio próximo de cada uma. Os recipientes servirão para uma posterior votação. Cada imagem foi numerada de 1 a 15. Os alunos foram divididos em duplas e cada dupla foi direcionada e orientada a permanecer à frente de uma imagem durante 1 minuto. Cada aluno, individualmente, deve receber um saquinho com 15 objetos vermelhos, (foram utilizados pedaços de EVA) e 15 objetos que contraponham os vermelhos, foram utilizados pequenos pedaços de canudos transparentes, disponibilizados pela escola. De modo que, ao final, cada aluno teria 30 objetos, 15 de cada. Assim, os objetos seriam depositados no pote da imagem de acordo com a votação do aluno. A pergunta feita foi “Essa imagem pertence à Caatinga?”. Os objetos vermelhos representam a resposta “não é Caatinga” e o canudo transparente representa a resposta afirmativa. Cada aluno, individualmente, tem um minuto para votar se sim ou não, EVA vermelho para “não” e canudo para “sim” (FIGURA 16). Após 1 min, cada dupla se desloca para a imagem com a numeração seguinte. A rotação acontece em duplas, mas a votação é individual, sendo permitido que a dupla possa discutir sua resposta. Dessa forma, a dinâmica acaba quando todas as duplas estiverem passado por todas as imagens, logo, quando todos os alunos tiverem votado. (35 minutos, sendo 20 min de distribuição da sala em duplas e explicação da dinâmica de rotação e 15 min de rotação das duplas entre as imagens).

Figura 16: Material distribuído para voto durante a dinâmica de minixposição.



Fonte: Autoria própria.

**Terceiro momento:** As imagens são mostradas, a maioria são pares, retiradas da mesma posição de uma localidade, sendo uma no período de seca e outra no período chuvoso. Dessa forma, mostra-se para os alunos os contrastes entre as votações e se revela que todas as imagens da sala pertencem à Caatinga, evidenciando a discrepância de votações entre imagens pares. Após isso, os alunos serão estimulados a pensar a sobre a distribuição das regiões naturais pelo Brasil a partir de um mapa do Brasil desenhado em preto e branco e, assim, pintar a área em que acredita-se que há Caatinga, partindo do imaginário popular, mas com intervenção do professor para delimitar o espaço correto a ser preenchido colorido no mapa com a utilização de lápis de cor. Partindo de uma visão holística de como o Brasil está distribuído em regiões naturais, adentramos na caracterização geral da Caatinga, como o significado do nome e demonstração que se dará por meio de utilização das imagens retiradas dos site da Associação Caatinga, principalmente da RNSA (Reserva Natural Serra das Almas). (35 minutos)

## **2ª aula- Introdução à Caatinga, experimentação e aula de campo dentro da escola.**

**Tema da aula:** Aspectos gerais e principais adaptações dos seres vivos.

**Duração:** 100 minutos.

### **Planejamento da aula**

#### **Objetivos:**

- Compreensão dos aspectos da Caatinga, como solo, características da vegetação, alguns hábitos da fauna em relação a escassez de água;
- Compreender as principais adaptações dos seres vivos da Caatinga;

#### **Conteúdos:**

- Solo da Caatinga, principais características da vegetação, hábitos da fauna;
- Adaptações de estruturas da vegetação: espinhos, parênquima, abscisão de folhas, raízes.

#### **Materiais utilizados**

- Imagens impressas utilizadas na aula anterior
- Exemplares vivos de cactos, suculentas, etc.
- Pedações de papel em que foram impressas folhas de plantas
- Sacos plásticos transparentes e pedaços de papel, corda e fita gomada formando uma espécie de etiqueta para amarrar a abertura do saco plástico

### Procedimentos:

A aula será dividida em três momentos:

**Primeiro momento:** Os alunos serão divididos em 5 equipes e cada uma deve receber um saco plástico e uma linha com a indicação do número da equipe em um papel anexo a linha com auxílio de uma fita. Cada equipe deve procurar um grupo de plantas dentro das dependências da escola e envolver o máximo de folhas possível pela sacola plástica e amarrá-las, sem danificar a planta, conforme a seguinte imagem (FIGURA 10).

Figura 17: Demonstração de como deve ser disposta a experimentação de transpiração de plantas. .



Fonte: Autoria própria.

Assim, devem permanecer até o final da aula (30 minutos, sendo 10 minutos de divisão das equipes, distribuição do material e explicação da dinâmica da experimentação e 15 minutos das equipes envolvendo as folhas com sacos plásticos). Após o primeiro momento devem se reunir para retornar para a sala, laboratório ou pátio da escola.

**Segundo momento:** Utilizando ainda as imagens utilizadas na aula anterior e os exemplares vivos de cacto e suculentas, será realizada uma apresentação das principais características e adaptações de fauna e flora nativas da Caatinga. Uma vez o material distribuído, os alunos serão orientados a pensar o que uma planta pode fazer para reduzir a superfície de contato da folha, após um tempo é importante que haja uma explicação sobre evapotranspiração. Durante essa pesquisa foi utilizada a seguinte analogia: com os dois braços levantados em

aproximadamente 45° com a palma das mãos abertas o educador pode dizer “imagine que sou uma planta, os meus braços são galhos e as mãos são folhas, as folhas também suam, transpiram, de maneira tal que muitas plantas na Caatinga perdem suas folhas como estratégia de defesa contra a perda de água”. Serão entregues recortados para cada aluno os pedaços de papel que foram impressos com folhas de plantas. Uma vez o material distribuído, os alunos serão orientados a pensar o que uma planta pode fazer para reduzir a superfície de contato da folha. (30 minutos)

**Terceiro momento:** Serão entregues para cada aluno os pedaços de papel previamente recortados em forma de folhas de plantas. Uma vez o material distribuído, os alunos serão orientados a pensar o que uma planta pode fazer para reduzir a superfície de contato da folha. O intuito é que os alunos cheguem em folhas enroladas na vertical que simulam o que são espinhos, folhas modificadas, tipo de adaptação presente nos cactos, por exemplo. Após esse momento, os grupos serão novamente direcionados ao local em que colocaram o experimento e observar a água das folhas que foram envolvidas, constatando que as folhas também perdem água.

### **3ª aula - Breve histórico da exploração da Caatinga e jogo “Um dia da caça, outro do caçador”**

**Tema da aula:** História da Caatinga e importância da sua conservação.

**Duração:** 100 minutos

#### **Planejamento da aula**

##### **Objetivos:**

- Estabelecer breve compreensão acerca da história de exploração de recursos naturais na Caatinga e seus principais impactos econômicos e ambientais, bem como as consequências da exploração.
- Compreender o papel e importância da educação ambiental na Caatinga
- Tomar noção acerca dos impactos das ameaças sobre a Caatinga

##### **Conteúdos:**

- Ameaças a fauna e flora da Caatinga: desertificação, caça e desmatamento

##### **Materiais utilizados:**

- Cartas do jogo elaboradas pela autora disponíveis em: [https://www.canva.com/design/DAFaFuzKKgA/x8ulPPrsd10k2ed875Mdsg/edit?utm\\_content=DAFaFuzKKgA&utm\\_campaign=designshare&utm\\_medium=link2&utm\\_source=sharebutton](https://www.canva.com/design/DAFaFuzKKgA/x8ulPPrsd10k2ed875Mdsg/edit?utm_content=DAFaFuzKKgA&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton)
- [https://www.noclimadacaatinga.org.br/wp-content/uploads/jogo\\_da\\_memoria\\_Bichos-da-Caatinga\\_no\\_clima\\_da\\_caatinga.pdf](https://www.noclimadacaatinga.org.br/wp-content/uploads/jogo_da_memoria_Bichos-da-Caatinga_no_clima_da_caatinga.pdf)

##### **Procedimentos:**

A aula será dividida em 2 momentos:

**Primeiro momento:**

Nessa aula será contada a história com enfoque no histórico de degradação da vegetação na Caatinga. Serão apresentadas as principais ameaças ao ecossistema, como a desertificação, caça, agropecuária, do que se trata e como cada uma afeta a biodiversidade. (30 minutos)

**Terceiro momento:** Jogo “um dia da caça, outro do caçador”

O jogo consiste em atribuir personagens para cada aluno de acordo com as cartas retiradas aleatoriamente. Há 4 grupos de personagens no jogo: as ameaças (desertificação, caçador e agropecuarista), os seres vivos da fauna e flora que são vulneráveis e estão ameaçados pois podem ser neutralizados pelas ameaças. Além disso há um grupo, limitado a uma carta, do mandacaru, que é resiliente e não pode ser neutralizado mesmo que seja alvo das ameaças e, por fim, existe a carta do educador que vai fazer o papel de salvar um dos seres vivos atingidos a cada rodada. As demais instruções para o jogo estão contidas no link acima, junto às cartas. (50 minutos)

#### **4ª aula - Oficina de xilogravura e produção dos cordéis**

**Tema da aula:** Sociologia da Caatinga

**Duração:** 100 minutos

**Planejamento da aula:**

**Objetivos:**

- Introdução a cultura nordestina, literatura de cordel e xilogravura
- Ameaças a biodiversidade da Caatinga
- Sociologia da Caatinga
- Seres vivos e adaptações

**Conteúdos:**

- Sociologia da Caatinga. Disponível em: [http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S0009-67252018000400012&script=sci\\_arttext](http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S0009-67252018000400012&script=sci_arttext)

**Materiais utilizados**

- Nessa aula deve-se trazer o máximo de literatura possível. Cordéis e demais livros relacionados a cultura nordestina;
- Rolo pequeno de tinta;
- Tinta PVA preta;
- Pedacos de EVA cortados no tamanho 12x15cm;
- Lápis;
- Folhas coloridas ou papel madeira.

**Procedimentos:**

Apresentados a xilogravura e incentivados, em grupos, escolher um tema para desenvolver um cordel, cada grupo deve inicialmente definir o tema e então escolher uma capa para o folheto que irão produzir. Após escolha do tema e idealizar a capa, serão estimulados a desenhar a capa desejada em um EVA de 15x12cm, de modo que possam passar um rolo com tinta preta cobrindo o desenho e, no final “carimbar” a imagem na capa do folheto que irão completar posteriormente, conforme ocorre em De Souza (2019). Além disso, poderão utilizar os recursos disponibilizados (textos de cordéis) como exemplo para produção do próprio texto e finalizar o folheto.

[https://bdm.unb.br/bitstream/10483/22350/1/2019\\_NataliaMariaRibeiroDeSouza\\_tcc.pdf](https://bdm.unb.br/bitstream/10483/22350/1/2019_NataliaMariaRibeiroDeSouza_tcc.pdf),

## 5ª aula - RPG “O Quinze” e reaplicação do questionário diagnóstico

**Tema da aula:** Jogo RPG “O quinze” e culminância

**Duração:** 100 minutos

### Planejamento da aula:

#### Objetivos:

- Compreender a partir de um contexto histórico como os sujeitos estão envolvidos na degradação do meio ambiente e seus principais impactos.
- Diagnóstico dos conhecimentos adquiridos ao longo das aulas da SD Ser(tão) resiliente da Caatinga

#### ● CONTEÚDOS:

- Ameaças a biodiversidade da Caatinga
- Sociologia da Caatinga
- Seres vivos e adaptações

### MATERIAIS UTILIZADOS

- (Opcional) Maquete produzida com biscuit, isopor e papelão
- Cartas do jogo produção própria (Manual do mestre e do jogador) disponível em: [https://www.canva.com/design/DAFj2eEaSco/9cK\\_uXS4p\\_qbnU6QP4L0mQ/edit?utm\\_content=DAFj2eEaSco&utm\\_campaign=designshare&utm\\_medium=link2&utm\\_source=sharebutton](https://www.canva.com/design/DAFj2eEaSco/9cK_uXS4p_qbnU6QP4L0mQ/edit?utm_content=DAFj2eEaSco&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton)
- Questionário final (APÊNDICE C)

### PROCEDIMENTOS

O RPG acontecerá conforme imaginação e desafios propostos pelo mestre. Os alunos poderão enriquecer de detalhes os personagens que lhes foram atribuídos. Serão 5 personagens ao todo, cada um possuirá um objetivo maior que não pode ser descoberto pelos demais jogadores. Cada personagem será representado por um grupo de alunos que deverão tomar decisões conforme o desenrolar da história. Não há roteiro pronto, até mesmo o erro é uma oportunidade de aprendizado dentro da narrativa que se passa dentro do contexto do livro “O Quinze” da Rachel

de Queiroz. Os personagens serão Chico Bento, Vicente, Conceição e Mocinha, enquanto Josias, Pedro e Duquinha representarão apenas um personagem, que serão os filhos de Chico Bento.

## REFERÊNCIAS

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SOUZA, Natalia Maria Ribeiro de. A literatura de cordel e a xilogravura como ferramentas de aprendizagem no ensino da arte-educação. 2019.

HOME - No Clima da Caatinga. Disponível em: <https://www.noclimadacaatinga.org.br/>. Acesso em: 15 jun. 2023.

**APÊNDICE C – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS**  
**QUESTIONÁRIO ACERCA DA RELAÇÃO DOS ALUNOS COM O CONTEÚDO (PRÉ-  
APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA)**

Qual sua idade? \_\_\_\_\_ anos

Onde você morou durante a maior parte da sua vida?

( ) Fortaleza/ Região Metropolitana ( ) Outro: \_\_\_\_\_

1) Você já teve aulas sobre a Caatinga?

( ) Sim

( ) Não

2) Para você, o que significa “Caatinga”?

---

---

---

3) Abaixo há um mapa do Brasil. Pinte as regiões que você acredita que exista Caatinga.



4) Você conhece alguma adaptação de algum ser vivo (animal ou vegetal) da Caatinga? Se sim, qual (is)?

---

---

---

5) Cite pelo menos um animal da Caatinga ameaçado de extinção.

---

6) O que você entende por "desertificação"?

---

---

7) É importante proteger a Caatinga?

( ) Sim

( ) Não

8) Justifique sua resposta na questão anterior.

---

---

---

9) No espaço abaixo, faça um desenho simples de como você imagina a Caatinga.

QUESTIONÁRIO II ACERCA DA RELAÇÃO DOS ALUNOS COM O CONTEÚDO (PÓS-  
APLICAÇÃO DA SD)

Qual sua idade? \_\_\_\_\_ anos

Onde você morou durante a maior parte da sua vida?

( ) Fortaleza/ Região Metropolitana ( ) Outro: \_\_\_\_\_

1) Você já teve aulas sobre a Caatinga?

( ) Sim

( ) Não

2) Para você, o que significa “Caatinga”?

---

---

---

3) Abaixo há um mapa do Brasil. Pinte as regiões que você acredita que exista Caatinga.



4) Você conhece alguma adaptação de algum ser vivo (animal ou vegetal) da Caatinga? Se sim, qual (is)?

---

---

5) Cite pelo menos um animal da Caatinga ameaçado de extinção.

---

6) O que você entende por "desertificação"?

---

---

7) É importante proteger a Caatinga?

( ) Sim

( ) Não

8) Justifique sua resposta na questão anterior.

---

---

---

9) Na folha anexa, faça um desenho simples de como você imagina a Caatinga.

10) Você acredita que a Sequência didática aplicada auxiliou no seu aprendizado sobre a Caatinga?

( ) Sim ( ) Não

11) Quais foram seus três momentos preferidos?

## APÊNDICE D- TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)



### UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

#### TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado a participar como voluntário do estudo: **“Ser (tão) resiliente da Caatinga: Uma sequência didática como ferramenta auxiliar de educação ambiental no Ensino Fundamental”** que tem como pesquisadora principal a professora Erika Freitas Mota e servirá para realização do trabalho de conclusão de curso da estudante Milena Pereira Brandão.

O objetivo desta pesquisa é explorar e descrever o uso de uma sequência didática como ferramenta auxiliar de Educação ambiental, com conteúdo sobre a Caatinga, para alunos do nono ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal de Fortaleza. Na pesquisa, você responderá dois questionários semiestruturados, uma antes das atividades propostas, com 8 questões, e outro após as atividades, com 11 questões, de forma presencial, com tempo de resposta entre 10 e 15 min.

Os questionários serão compostos com questões sobre seus conhecimentos prévios, percepções e vivências sobre a Caatinga e sua opinião sobre a atividade proposta no estudo. As atividades planejadas compõem uma sequência de 6 intervenções realizadas em dois encontros. As três primeiras intervenções têm viés majoritariamente teórico, seguidas de 2 encontros com jogos em que serão atribuídos personagens aos jogadores dentro da temática proposta, a fim de atingir o objetivo que é a compreensão do conceito estudado ou apreensão de novos conhecimentos acerca das ameaças à biodiversidade sofridas pela Caatinga.

Sua participação não é obrigatória, mas caso aceite participar, agradecemos muito pela sua disponibilidade. Você não será identificado em nenhuma das etapas, seu anonimato na participação desta pesquisa será garantido e suas respostas serão utilizadas apenas para análise dos dados desta pesquisa. Todos os dados obtidos na pesquisa serão utilizados exclusivamente com finalidades científicas e pedagógicas.

Os resultados estarão à sua disposição quando a pesquisa for finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão e/ou permissão do seu responsável. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos e, após esse tempo, serão destruídos. Este Termo de assentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma via será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida a você.

O presente estudo apresenta risco mínimo, isto é, o mesmo risco existente em atividades rotineiras como conversar, tomar banho, ler, participar de aulas e preencher formulários. Apesar dos riscos serem mínimos, você poderá sentir cansaço ao responder às perguntas, constrangimento ao responder o questionário e temer a quebra do anonimato.

O cansaço devido à participação na pesquisa e disponibilidade de tempo foi considerado, portanto o questionário foi elaborado com o intuito de que o tempo gasto para seu preenchimento seja de cerca de 15 minutos e as atividades planejadas foram pensadas para serem lúdicas e interessantes.

Desse modo, você contribuirá para a compreensão do fenômeno estudado e para produção de conhecimento científico-pedagógico. Você não será identificado (a) em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo. Os resultados estarão à sua disposição quando finalizados e ressaltamos que seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado.

Para participar deste estudo, o responsável por você deverá autorizar e assinar um termo de consentimento. O responsável por você poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento.

Ao assinar este documento você atesta que concordou com a participação como voluntário (a) de pesquisa. Que foi devidamente informado (a) e esclarecido (a) sobre o objetivo desta pesquisa, que leu os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de sua participação, bem como teve todas suas dúvidas esclarecidas. Atesta que entende que é garantida a sua possibilidade de recusar a participar e retirar seu consentimento a qualquer momento, sem que isso cause qualquer prejuízo, penalidade ou responsabilidade. Sua participação é isenta de despesas e remunerações. Com isso, consideramos que você autorizou a divulgação dos dados obtidos neste estudo mantendo em sigilo sua identidade.

Endereço do responsável pela pesquisa:

**Nome:** Erika Freitas Mota.

**Instituição:** Universidade Federal do Ceará.

**Endereço:** Campus do Pici, s/n, Departamento de Biologia, Bloco 906,

Fortaleza- CE. **Telefone para contato:** (85) 33669830.

**ATENÇÃO:** Se você tiver alguma consideração ou dúvida, sobre a sua participação na pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFC/PROPESQ – Rua Coronel Nunes de Melo, 1000 - Rodolfo Teófilo, fone: 3366-8344. (Horário: 08:00-12:00 horas de segunda a sexta-feira).

O CEP/UFC/PROPESQ é a instância da Universidade Federal do Ceará responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos.

---

Nome do(a) participante da pesquisa

Assinatura

---

Nome do(a) responsável pela pesquisa

Assinatura

---

Nome do(a) pesquisador

Assinatura

Fortaleza, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2023

## **APÊNDICE E- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (para os responsáveis pelos alunos menores de idade)**



### **UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**

#### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Este termo de consentimento livre e esclarecido tem como objetivo receber a autorização de participação do menor pelo qual o(a) Senhor(a) é responsável na pesquisa em Educação/Ensino de Ciências intitulada **“Ser (tão) resiliente da Caatinga: Uma sequência didática como ferramenta auxiliar de educação ambiental no Ensino Fundamental”** que tem como pesquisadora principal a professora Erika Freitas Mota e servirá para realização do trabalho de conclusão de curso da estudante Milena Pereira Brandão.

O objetivo desta pesquisa é explorar e descrever o uso de uma sequência didática como ferramenta auxiliar de Educação ambiental, com conteúdo sobre a Caatinga, para alunos do nono ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal de Fortaleza. Na pesquisa, o participante responderá dois questionários semiestruturados, uma antes das atividades propostas, com 8 questões, e outro após as atividades, com 11 questões, de forma presencial, com tempo de resposta entre 10 e 15 minutos.

Os questionários serão compostos com questões sobre os conhecimentos prévios dos participantes, percepções e vivências sobre a Caatinga e opinião sobre a atividade proposta no estudo. As atividades planejadas compõem uma sequência de 6 intervenções realizadas em dois encontros. As três primeiras intervenções têm viés majoritariamente teórico, seguidas de 2 encontros com jogos em que serão atribuídos personagens aos jogadores dentro da temática proposta, a fim de atingir o objetivo que é a compreensão do conceito estudado ou apreensão de novos conhecimentos acerca das ameaças à biodiversidade sofridas pela Caatinga.

A participação não é obrigatória, mas caso aceite que ele (a) participe, agradecemos muito pelo seu consentimento. Garantimos o anonimato do (a) participante desta pesquisa, e as respostas

fornecidas servirão apenas para análise dos dados desta pesquisa. Todos os dados obtidos na pesquisa serão utilizados exclusivamente com finalidades científicas e pedagógicas.

Os resultados estarão à sua disposição quando a pesquisa for finalizada. Seu nome e o nome do participante ou o material que indiquem a participação não serão divulgados. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos e, após esse tempo, serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma via será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida a você.

O presente estudo apresenta risco mínimo, isto é, o mesmo risco existente em atividades rotineiras como conversar, tomar banho, ler, participar de aulas e preencher formulários. Apesar dos riscos serem mínimos, o participante poderá sentir cansaço ao responder às perguntas, constrangimento ao responder o questionário e ter medo de que o anonimato seja quebrado. Sobre o cansaço por participar da pesquisa e disponibilidade de tempo, o questionário foi elaborado com o intuito de que o tempo gasto para seu preenchimento seja mínimo, em torno de 10-15 minutos. Todos os dados obtidos na pesquisa serão utilizados exclusivamente com finalidades científicas e pedagógicas.

Desse modo, você e o participante contribuirão para a compreensão do fenômeno estudado e para produção de conhecimento científico-pedagógico. Vocês não serão identificados (as) em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo.

Para participar deste estudo, você como responsável legal do estudante deverá autorizar e assinar esse termo de consentimento. O participante da pesquisa não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. O participante da pesquisa será esclarecido (a) em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se. Você como responsável legal do menor poderá retirar o consentimento ou interromper a participação do mesmo a qualquer momento. A participação do estudante é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade. O participante não será identificado em nenhuma publicação.

Ao assinar este documento você atesta que concordou com a participação do menor pelo qual você é responsável como voluntário (a) de pesquisa. Que foi devidamente informado(a) e esclarecido(a) sobre o objetivo desta pesquisa, que leu os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de sua participação e esclareceu todas as suas dúvidas. Atesta que entende que é garantida a sua possibilidade de recusar e retirar seu

consentimento a qualquer momento, sem que isso cause qualquer prejuízo ou penalidade. A participação do estudante é isenta de despesas e remunerações. Com isso, consideramos que você autorizou a divulgação dos dados obtidos neste estudo mantendo em sigilo suas identidades.

Endereço do responsável pela pesquisa:

**Nome:** Erika Freitas Mota.

**Instituição:** Universidade Federal do Ceará.

**Endereço:** Campus do Pici, s/n, Departamento de Biologia, Bloco 906,

Fortaleza- CE. **Telefone para contato:** (85) 33669830.

**ATENÇÃO:** Se você tiver alguma consideração ou dúvida, sobre a sua participação na pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFC/PROPESQ – Rua Coronel Nunes de Melo, 1000 - Rodolfo Teófilo, fone: 3366-8344. (Horário: 08:00-12:00 horas de segunda a sexta-feira).

O CEP/UFC/PROPESQ é a instância da Universidade Federal do Ceará responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos.

---

Nome do (a) responsável pelo participante da pesquisa

Assinatura

---

Nome do(a) responsável pela pesquisa

Assinatura

---

Nome do(a) pesquisador

Assinatura

Fortaleza, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2023