



**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE
BIOLOGIA EM REDE NACIONAL**

LARISSA MARTINS DA SILVA

***S.O.S ESCAPE CAATINGA: UM JOGO DE ESCAPE ROOM QUE ARTICULA A
ECOLOGIA E O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO***

**MOSSORÓ/RN
2024**

LARISSA MARTINS DA SILVA

***S.O.S ESCAPE CAATINGA: UM JOGO DE ESCAPE ROOM QUE ARTICULA A
ECOLOGIA E O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO***

Trabalho de Conclusão de Mestrado – TCM
apresentado ao Mestrado Profissional em
Ensino de Biologia em Rede Nacional –
PROFBIO, da Universidade do Estado do Rio
Grande do Norte – UERN, como requisito
parcial para obtenção do título de Mestre em
Ensino de Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia.

Linha de pesquisa: Comunicação, Ensino e
Aprendizagem em Biologia.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Maria da Conceição
Vieira de Almeida Menezes.

**MOSSORÓ/RN
2024**

Catálogo da Publicação na Fonte.
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte.

S586s SILVA, LARISSA MARTINS DA
S.O.S ESCAPE CAATINGA: UM JOGO DE ESCAPE
ROOM QUE ARTICULA A ECOLOGIA E O ENSINO POR
INVESTIGAÇÃO. / LARISSA MARTINS DA SILVA, -
Mossoró, 2024.
161p.

Orientador(a): Profa. Dra. Maria da Conceição Vieira
de Almeida Menezes.

Dissertação (Mestrado profissional em Programa de
Pós-Graduação em Ensino de Biologia (PROFBIO)).
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte.

1. Conhecimentos ecológicos. 2. Jogo pedagógico. 3.
Impactos ambientais. 4. Jogo de fuga. 5. Semiárido. I.
Menezes, Maria da Conceição Vieira de Almeida. II.
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte. III. Título.

LARISSA MARTINS DA SILVA

***S.O.S ESCAPE CAATINGA: UM JOGO DE ESCAPE ROOM QUE ARTICULA A
ECOLOGIA E O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO***

Aprovada em: 19/12/2024.

Banca examinadora

Documento assinado digitalmente
 MARIA DA CONCEIÇÃO VIEIRA DE ALMEIDA MENEZES
Data: 08/01/2025 15:21:12 -0500
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Profa. Dra. Maria da Conceição Vieira de Almeida Menezes (Orientadora)
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN

Documento assinado digitalmente
 DIEGO NATHAN DO NASCIMENTO SOUZA
Data: 08/01/2025 15:11:13 -0500
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof. Dr. Diego Nathan do Nascimento Souza
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN

Documento assinado digitalmente
 RODRIGO CERQUEIRA DO NASCIMENTO BORBA
Data: 08/01/2025 23:09:57 -0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof. Dr. Rodrigo Cerqueira do Nascimento Borba
Universidade do Estado de Minas Gerais – UEMG

À mim, por aceitar o desafio, por persistir e acreditar que a educação é uma ferramenta transformadora.

Aos meus pais e a todos aqueles que me incentivaram e ofereceram apoio incondicional.

AGRADECIMENTOS

A jornada deste trabalho de conclusão de mestrado pode ser equiparada a um grande jogo de *Escape Room*: cheio de enigmas, desafios e momentos em que a saída parecia distante, mas a vitória se revelou com a ajuda de várias pessoas no meu caminho.

Agradeço a Deus, o maior mestre, por guiar meus passos, iluminar meus pensamentos e ser a chave de todas as portas que preciso abrir. Aos meus pais, *Altidêmia Martins* e *Lauro cruz*, alicerce inabalável, por todo o amor e paciência que me deram durante este percurso.

Aos meus colegas da turma 5, um verdadeiro mosaico de personalidades e sotaques, vindo dos mais diversos cantos, que enriqueceram minha bagagem com novas perspectivas e experiências, destrancando novos olhares sobre o ensino de Biologia. Em especial, à minha dupla, *Danietza Raquel*. Você foi a luz que iluminou o meu caminho, me ensinando a enfrentar os desafios com paciência, empatia, sorriso no rosto e fé no coração.

Aos colegas da Escola Estadual Monsenhor Honório, que compreenderam meus momentos de ausência e souberam lidar com os estresses do processo, em especial aos meus colegas das áreas de Natureza e Matemática. Aos meus alunos, que embarcaram comigo nas atividades propostas, acreditando no potencial transformador dessas experiências. A aprendizagem de vocês foi a recompensa mais valiosa durante essa jornada.

À UERN, e a equipe de docentes do PROFBIO, bem como a minha orientadora, *Maria da Conceição Vieira de Almeida Menezes* que contribuem para a consolidação de um mestrado onde cada AASA, cada qualificação, nos levou a pensar e desenvolver propostas pedagógicas para a Biologia de forma mais investigativa, dinâmica e relevante para a educação básica. À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) Código de Financiamento 001. Vocês forneceram o mapa para encontrar a saída e alcançar um ensino que faça a diferença.

A cada desafio superado, me fez reforçar a certeza de que a educação é o tesouro no final deste jogo. A todos que fizeram parte desta jornada, meu mais profundo agradecimento por serem as pistas fundamentais para o sucesso.

“É necessário fazer outras perguntas, ir atrás das indagações que produzem o novo saber, observar com outros olhares através da história pessoal e coletiva, evitando a empáfia daqueles e daquelas que supõem já estar de posse do conhecimento e da certeza” (Cortella, 2016, p. 65).



RELATO DA MESTRANDA

Instituição: Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - UERN.
Mestrando(a): Larissa Martins da Silva.
Título do TCM: <i>S.O.S ESCAPE CAATINGA</i> : Um jogo de Escape Room que articula a Ecologia e o Ensino por Investigação.
Data da defesa: 19 de Dezembro de 2024.
Fazer ou não fazer o mestrado? Sempre foi a grande questão! Desde que concluí a licenciatura, recebi incentivos de professores para seguir na vida acadêmica. Porém, optei primeiro por vivenciar a prática docente, compreendendo os desafios e dinâmicas do dia a dia na sala de aula. Com o passar do tempo, tive a experiência de ser aluna especial em um mestrado de ensino, mas percebi a necessidade de um curso voltado diretamente à Biologia, minha área de atuação. Foi então que identifiquei o PROFBIO, oferecido pela UERN, como a oportunidade ideal para aprofundamento e atualização acadêmica e pedagógica. Ao ver meu nome na lista de aprovados, começava uma jornada de muito esforço e dedicação para fazer da mesma um verdadeiro divisor de águas na minha carreira. Não foi fácil as idas e vindas para Mossoró, por muitas vezes pensei em desistir. No entanto, o apoio recebido me deu força para continuar, acreditando no impacto que essa formação teria na minha carreira, e estava certa! Cada aula, atividade, qualificação e a escrita da pesquisa foi realizada com comprometimento, buscando sempre ir além do básico e superar minhas próprias expectativas. Não aceitei em nenhum momento fazer o mínimo, fazer de qualquer jeito. Afinal, o mestrado faz com que a gente transcenda, que possamos ir além do ponto quando chegamos no curso. Percebi o quanto somos pequenos diante da imensidão que a Biologia é e como foi bom aprender ainda mais sobre temas diversos da disciplina e conhecer novas estratégias didáticas. Desde o início, desejei criar um jogo pedagógico e em um tema fora da minha zona de conforto. Esse desafio se tornou uma oportunidade de crescimento, conectando minha prática docente à realidade do bioma onde vivo e trabalho, a Caatinga. A jornada no PROFBIO não apenas aprimorou minhas habilidades, mas reafirmou minha paixão por ensinar Biologia de forma dinâmica, investigativa e transformadora auxiliando e mediando na construção de conhecimentos dos meus alunos, bem como podendo contribuir com outros docentes e suas realidades escolares.

RESUMO

A Ecologia, frequentemente abordada de forma expositiva nas aulas de Biologia, inclui o estudo da Caatinga, que muitas vezes segue essa mesma abordagem. Essa prática não promove a valorização desse bioma, essencial para os estudantes do Nordeste, onde ele predomina. Nesse contexto, o Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) surge como uma alternativa didática que incentiva a reflexão e a construção ativa de conhecimentos, contrariando o ensino expositivo/conteudista e contribuindo com a formação de cidadãos mais críticos e protagonistas diante de suas realidades. Os jogos no formato de *Escape Room* podem integrar esse cenário e articular os conteúdos de Ecologia, como o estudo da Caatinga, com os princípios do EnCI, criando uma experiência desafiadora e envolvente. Assim, essa pesquisa teve como objetivo elaborar um jogo no formato de *Escape Room* com abordagem dos conhecimentos ecológicos sobre o bioma Caatinga para o ensino e aprendizagem do tema em uma perspectiva lúdica, investigativa e reflexiva. Para isso, foi necessário desenvolver a narrativa integrando o ensino por investigação aos conhecimentos sobre a Caatinga, destacando seus aspectos ecológicos e os impactos ambientais decorrentes da ação antrópica, avaliar as opiniões dos estudantes participantes sobre o jogo e construir um manual acessível para outros professores de Biologia. Logo, assumiu um viés qualitativo com caráter de pesquisa do tipo intervenção e participante. Foi utilizado a análise de conteúdo para interpretar as falas colhidas em uma roda de conversa com os jogadores/estudantes. O jogo foi intitulado como S.O.S ESCAPE CAATINGA e foi produzido um manual geral com delineamento do jogo e mais três manuais que visam atender realidades escolares diversas. A aplicação ocorreu com 26 estudantes da terceira série do Ensino Médio da Escola Estadual Monsenhor Honório, em Pendências/RN, organizados em cinco equipes. A missão era atuar como ativistas ambientais para produzir um documento investigativo que denuncia os principais impactos ambientais presentes no bioma dentro do tempo de 25 minutos. Todas as equipes concluíram o desafio no tempo estipulado, demonstrando trabalho em equipe, raciocínio lógico e domínio dos conteúdos. As falas resultaram em 15 temas, organizados em seis categorias, evidenciando que o jogo é uma ferramenta valiosa para o aprendizado ecológico e a conscientização sobre cidadania e responsabilidade social. Além disso, desenvolveram habilidades como cooperação, formulação de hipóteses e compreensão dos problemas ambientais que afetam o bioma em que os estudantes vivem. Portanto, apesar do jogo exigir tempo e dedicação do docente para a sua montagem e dependendo do público estudantil poder acarretar em uma competição acirrada e frustração em caso de não cumprimento da missão, pode-se concluir que o jogo é eficaz para articular os objetos de conhecimento da Ecologia, os aspectos específicos da Caatinga e os pressupostos investigativos.

Palavras-chave: conhecimentos ecológicos; jogo pedagógico; impactos ambientais; jogo de fuga; semiário.

ABSTRACT

Ecology, often addressed in an expository manner in Biology classes, includes the study of the Caatinga, which often follows this same approach. This practice does not promote the appreciation of this biome, which is essential for students in the Northeast, where it predominates. In this context, Teaching Science by Inquiry (EnCI) has emerged as a didactic alternative that encourages reflection and the active construction of knowledge, contrary to expository/contextual teaching and contributing to the formation of citizens who are more critical and protagonists in the face of their realities. Games in the *Escape Room* format can integrate this scenario and link Ecology content, such as the study of the Caatinga, with EnCI principles, creating a challenging and engaging experience. Thus, this research aimed to develop a game in the format of an Escape Room, focusing on ecological knowledge about the Caatinga biome, to teach and learn the topic from a playful, investigative, and reflective perspective. To achieve this, it was necessary to craft a narrative that integrated teaching through inquiry with knowledge about the Caatinga, emphasizing its ecological aspects and the environmental impacts of human activity, evaluating the opinions of participating students about the game, and creating an accessible manual for other Biology teachers. It therefore took on a qualitative bias with the character of intervention and participant research. Content analysis was used to interpret the speeches gathered in a round of conversations with the players/students. The game was titled *S.O.S ESCAPE CAATINGA*, and a general manual was created outlining the game, along with three additional manuals designed to adapt to different school contexts. The activity involved 26 third-year high school students from Escola Estadual Monsenhor Honório, in Pendências/RN, divided into five teams. Their mission was to act as environmental activists and produce an investigative document highlighting the main environmental impacts on the biome within 25 minutes. All the teams completed the challenge in the allotted time, demonstrating teamwork, logical thinking and mastery of the content. The results were 15 themes, organized into six categories, showing that the game is a valuable tool for ecological learning and raising awareness about citizenship and social responsibility. In addition, they developed skills such as cooperation, hypothesizing and understanding the environmental problems that affect the biome in which the students live. Therefore, although the game requires time and dedication from the teacher to set up and, depending on the student audience, can lead to fierce competition and frustration if the mission is not accomplished, it can be concluded that the game is effective in articulating the objects of knowledge of Ecology, the specific aspects of the Caatinga and the investigative assumptions.

Keywords: ecological knowledge; educational game; environmental impacts; escape game; semi-arid region.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Menções do termo Ecologia no currículo do Rio Grande do Norte	19
Quadro 2 - Nomes das equipes e pseudônimos dos participantes	34
Quadro 3 - Narrativa que norteou todo o jogo <i>S.O.S ESCAPE CAATINGA</i>	35
Quadro 4 - Organização dos espaços do jogo dentro do laboratório de Matemática	37
Quadro 5 - Pistas do jogo e os locais para onde as respostas direcionam e os materiais recolhidos	39
Quadro 6 - Materiais disponibilizados no decorrer do jogo junto com as pistas encontradas	42
Quadro 7 - Frases enunciadas pela Alexa a partir de comandos emitidos durante o jogo	47
Quadro 8 - Descrição sobre os tipos de manuais criados para o jogo	49
Quadro 9 - Termos usados pelas equipes e suas associações com as problemáticas identificadas no jogo	62
Quadro 10 - Temas identificados a partir da análise das falas na roda de conversa	64
Quadro 11 - Categorias e temas alcançados nas análises da transcrição da roda de conversa	65

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Cena do vídeo da apresentação da narrativa	36
Figura 2 - Croqui do ambiente do jogo com a distribuição dos espaços e pistas	38
Figura 3 - Alfabeto numerado para decodificar o código do cadeado	40
Figura 4 - Cartão resposta que as equipes recebiam para organizar as respostas das pistas	40
Figura 5 - Documento investigativo para ser preenchido pelas equipes para cumprirem a missão do jogo	41
Figura 6 - Página do diário de bordo presente no espaço 2 com informações sobre desmatamento	43
Figura 7 - Fotografias que mostram a lenha que foi retirada da vegetação da Caatinga.	44
Figura 8 - Mapa que demonstra o desmatamento da Caatinga ao longo de sua extensão	44
Figura 9 - Documento presente no espaço 3 com reportagens sobre ameaças aos animais da Caatinga	45
Figura 10 - Modelo do relatório da análise de pH das águas de rios presente no espaço 4 do jogo	46
Figura 11 - Imagens de algumas páginas presentes no manual 1	48
Figura 12 - Páginas do manual 2, referente ao uso da assistente virtual no jogo	50
Figura 13 - Espaços presentes no jogo S.O.S ESCAPE CAATINGA	51
Figura 14 - Equipes no espaço 1 assistindo ao vídeo da missão/narrativa	52
Figura 15 - Equipes no espaço 2 com a busca e leitura da pista 2	53
Figura 16 - Equipes encontrando a pista 3 atrás de imagem no espaço 3	54
Figura 17 - Equipes analisando a pista e o material deixado no espaço 4	56
Figura 18 - Equipe Soldadinho-do-araripe achando a chave do armário do espaço 5 e identificando a ausência da resposta da pista 4 ao tentar abrir o cadeado numérico	57
Figura 19 - Equipes analisando a pista e o material deixado no espaço 4	58
Figura 20 - Equipe Periquito-da-caatinga em nova tentativa da abertura do cadeado após identificar o erro	58
Figura 21 - Equipes analisando os materiais e preenchendo o documento investigativo	59
Figura 22 - Alunos na roda de conversa durante a fala do participante sobre criação de aves	70

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

CEP - Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos

CNS - Conselho Nacional de Saúde

EEMH - Escola Estadual Monsenhor Honório

EnCI - Ensino de Ciências por Investigação

ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio

MDF - Medium-density Fiberboard

MS - Ministério da Saúde

PROFBIO - Mestrado Profissional no Ensino de Biologia

UERN - Universidade do Estado do Rio Grande do Norte

TALE - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 OBJETIVOS	17
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
3.1 ENSINO DA ECOLOGIA E DO BIOMA CAATINGA NO ENSINO MÉDIO	18
3.2 APRENDIZADO EM AÇÃO: DISCORRENDO SOBRE O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO E ESCAPE ROOMS	23
4 METODOLOGIA	29
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	29
4.2 LOCAL E PARTICIPANTES DA PESQUISA	32
4.3 ORGANIZAÇÃO E MANUAL DO JOGO	34
5 RESULTADO E DISCUSSÃO: DO DESENVOLVIMENTO DO JOGO E MANUAL AO DESEMPENHO E PERCEPÇÕES DOS PARTICIPANTES	35
5.1 POR DENTRO DO JOGO: DESENVOLVIMENTO DO S.O.S ESCAPE CAATINGA	35
5.2 POR TRÁS DAS PISTAS: MANUAL DO JOGO	48
5.3 EM DEFESA DA CAATINGA: A JORNADA DOS PARTICIPANTES NO JOGO	51
5.4 REVELANDO A PERCEPÇÃO DOS PARTICIPANTES ATRAVÉS DA ANÁLISE DE CONTEÚDO	64
5.4.1 Dinâmicas de aprendizagem	65
5.4.2 Conhecimentos ecológicos	68
5.4.3 Reflexões sobre os impactos ambientais	69
5.4.4 Aspecto investigativo	72
5.4.5 Atitude protagonista	74
5.4.6 Ações em defesa da Caatinga	75
6 FIM DE JOGO? CONSIDERAÇÕES FINAIS	79
REFERÊNCIAS	82
APÊNDICE A - Transcrição das falas da roda de conversa	89
APÊNDICE B - Termo De Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE	94
APÊNDICE C - Termo De Consentimento Livre E Esclarecido – TALE	96
APÊNDICE D - Manual 1 do jogo <i>S.O.S ESCAPE CAATINGA</i>	97
APÊNDICE E - Manual 2 do jogo <i>S.O.S ESCAPE CAATINGA</i>	125
APÊNDICE F – Manual 3 do jogo <i>S.O.S ESCAPE CAATINGA</i>	137
APÊNDICE G – Manual 4 do jogo <i>S.O.S ESCAPE CAATINGA</i>	148
ANEXO A - Parecer do Comitê de Ética	159

1 INTRODUÇÃO

O ensino de Biologia vem sendo palco para diversas discussões no cenário educacional. A sua importância, o que ensinar e, principalmente, como ensinar são as bases desses diálogos entre os profissionais que atuam na disciplina ou que estão diretamente relacionados com a educação. Isto porque, "tradicionalmente, no ensino de Biologia, é comum aos alunos a memorização de fatos, estruturas, informações, geralmente de forma desconexa, apenas para atender as exigências escolares [...]" (Silva, 2020, p. 15).

Nessa perspectiva, a Ecologia de acordo com Canuto (2020, pg. 17) é um dos assuntos da Biologia que é bastante trabalhado "de forma conteudista, distante da realidade do aluno, baseado exclusivamente nos livros didáticos e sem diversificação de recursos, o que torna as aulas cansativas e monótonas".

Mesmo que seja um dos conteúdos mais cobrados no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e cada vez mais é noticiado problemáticas que afligem o meio ambiente, muitos estudantes não conseguem de fato aprender que a Ecologia não apenas proporciona a identificação das relações dos seres vivos entre si e com o meio, mas que permite a construção de atitudes e criticidade para serem peças fundamentais na tomada de decisões voltadas para a preservação em todo o planeta (Motokane, 2015).

Neste contexto, em muitas realidades escolares o estudo sobre os biomas brasileiros como a Caatinga, acaba focando nos seus aspectos físicos e biológicos sem levantar questionamentos das problemáticas ambientais existentes, ou seja, não contribui com a consolidação da sua relevância, uma vez que é o único bioma exclusivamente brasileiro (Medeiros; Batista, 2014).

Com isso, é preciso mobilizar os conhecimentos dos estudantes de forma contextualizada possibilitando um novo sentido às informações trabalhadas em sala de aula ligado à realidade do aluno, tornando assim, as aulas mais interativas com maior participação e consequentemente um aprendizado eficaz para a construção do saber e do pensamento crítico (Silva, 2013).

Medeiros e Batista (2014) enfatizam que é preciso fazer com que os alunos se apropriem dos conhecimentos ecológicos acerca da Caatinga de forma mais ativa, reflexiva e participativa para que sejam protagonistas e conhecedores da realidade em que vivem atuando como exímios cidadãos para o fortalecimento de conhecimentos sobre o bioma e de mudanças de atitudes diante o meio ambiente.

Logo, é importante que os docentes que lecionam Biologia, busquem uma perspectiva de ensino que trabalhe sobre a Caatinga não apenas para responder as atividades, mas também para a construção de entendimento sobre os conhecimentos científicos envolta dos assuntos trabalhados em sala (Sasseron, 2015). Nesta ótica, o Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) está sendo bastante discutido no cenário educacional como uma abordagem didática que coloca o professor como mediador e leva os estudantes a questionarem, refletirem para ativamente construírem conhecimentos e habilidades (Scarpa; Campos, 2018).

Considerando essa abordagem didática, os jogos com cunho educativo podem ser uma estratégia que possibilitará o envolvimento do EnCI com uma aprendizagem mais atrativa sobre a Caatinga. Vários autores incentivam e defendem que os jogos pedagógicos podem contribuir com a ludicidade diante de uma temática (Souza; Nascimento Junior, 2005). Diante disso, é preciso considerar que na atualidade se deve incentivar os jogos no cenário educativo e entender que os mesmos *não tem como intencionalidade apenas entretenimento e brincadeira*, mas de ensinar de forma atrativa para despertar a motivação e o engajamento dos alunos.

De acordo com Castoldi e Polinarski (2009) os jogos pedagógicos (que também podem ser chamados de jogos educativos) são importantes ferramentas didáticas que apresentam boa aceitação no âmbito escolar, pois estimula desde o dinamismo, a motivação e a competitividade, por ventura, é capaz de unir o aprendizado a diferentes habilidades. Mas é preciso que o docente tenha foco no uso de jogos diante de seu objetivo para/com o processo de ensino-aprendizagem dos discentes, para não ser apenas um jogo qualquer, visto que um jogo pode perder seu caráter pedagógico se o mesmo for mal desenvolvido em sua construção e/ou em sua aplicação tornando-se meramente um passatempo (Almeida, 2003).

Muitos jogos podem ser criados com foco diretamente educativo. Outros (que seguem modelos comerciais e não estruturados pedagogicamente) podem ser reorganizados em uma nova abordagem e como aponta Moratori (2003, p. 02) “adequar seus conceitos e incorporá-los ao processo educacional”.

Um exemplo de jogo que pode ser levado às escolas para trabalhar conteúdos curriculares com aspecto investigativo de maneira mais atrativa e desafiadora para os discentes, é o *Escape Room*¹ que é um jogo em que uma equipe de jogadores ficam em um ambiente fechado para

¹ A expressão "Escape Room" é composta por duas palavras de origem inglesa. *Escape* significa "fugir" ou "escapar" de uma situação ou lugar. *Room* no inglês moderno passou a significar "sala" ou "quarto", referindo-se a um espaço físico (ou digital).

desvendar uma série de pistas de forma colaborativa dentro de um intervalo de tempo limitado para cumprir uma missão (Medeiros; Tavares, 2021).

O jogo *Escape Room* no ambiente escolar, pode levar os estudantes a entrarem em uma narrativa e se tornarem personagens em busca de solucionar as pistas e cumprimento de atividades requisitadas para vencerem o jogo diante do desafio final (Santos; Moura, 2021). Assim, de acordo com Araújo *et al.* (2013) jogos desse tipo são artefatos que têm a capacidade de despertar nos estudantes a busca por novos paradigmas de aprendizado, colocando-os como autores da sua própria aprendizagem.

Diante do exposto e levando em consideração as experiências positivas em sala de aula que a autora desse estudo possui com jogos do tipo *Escape Room* realizado com outras temáticas da Biologia e a necessidade de tornar as aulas mais dinâmicas diante do conteúdo da Caatinga, buscou-se responder a seguinte problemática: ***De que forma um jogo no formato de Escape Room, que integre aspectos investigativos e conhecimentos ecológicos, pode contribuir para o aprendizado sobre o bioma Caatinga e a conscientização sobre sua preservação?***

Sendo a Caatinga um dos biomas mais ameaçados do Brasil e, infelizmente, também é um dos menos conhecidos e estudados até mesmo pela população que convive diretamente no bioma, a busca por estratégias didáticas no contexto de jogos pedagógicos pode contribuir no processo de valorização, entendimento e sensibilização para a defesa deste bioma brasileiro (Lubarino *et al.*, 2020).

Desta maneira, a hipótese estabelecida é a de que um jogo no formato de *Escape Room* educativo, pode contribuir na articulação dos conhecimentos de Ecologia com os princípios investigativos de forma desafiadora, proporcionando aos alunos uma aprendizagem sobre o bioma Caatinga com o uso do raciocínio lógico, trabalho em equipe e reflexão crítica conectando os conteúdos teóricos às características do bioma e incentivando-os a refletir para a busca de soluções para problemas ambientais.

Neste contexto, esta pesquisa buscou relacionar as adaptações dos organismos, as relações ecológicas, os aspectos físicos/climáticos e os impactos ambientais da Caatinga. Esses temas, essenciais para a aprendizagem, foram integrados ao jogo *Escape Room* para promover conhecimentos ecológicos de forma dinâmica e atrativa, estimulando o protagonismo e o pensamento investigativo dos alunos, superando modelos tradicionais de ensino e despertando a importância de preservar a Caatinga.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Elaborar um jogo no formato de *Escape Room* com abordagem dos conhecimentos ecológicos sobre o bioma Caatinga para o ensino e aprendizagem do tema em uma perspectiva lúdica, investigativa e reflexiva.

2.2 OBJETIVO ESPECÍFICOS

- Desenvolver a narrativa do jogo integrando o ensino por investigação aos conhecimentos sobre a Caatinga, destacando seus aspectos ecológicos e os impactos ambientais decorrentes da ação antrópica.
- Avaliar a opinião dos estudantes participantes do estudo sobre o bioma e os pressupostos investigativos, com base na experiência vivenciada durante o jogo.
- Construir um manual com todo delineamento do jogo para que outros professores de Biologia possam realizar o jogo em suas realidades escolares.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo apresenta a revisão da literatura relacionada aos conceitos investigados neste trabalho de conclusão de mestrado. Primeiramente, será oferecido um panorama sobre a forma como a Ecologia e o bioma Caatinga são abordados em documentos que orientam a aprendizagem desses temas no ensino médio, destacando as habilidades e os objetos de conhecimentos que são elencados e que serão importantes para a construção do jogo. Em seguida, serão discutidos aspectos gerais sobre a abordagem didática que fundamenta a pesquisa, o ensino por investigação, além de uma explicação sobre o jogo no formato de *Escape Room*.

3.1 ENSINO DA ECOLOGIA E DO BIOMA CAATINGA NO ENSINO MÉDIO

A abordagem do ensino de Ecologia deve promover a compreensão do ser humano como um elemento integrado e ativo nas interações com os outros componentes naturais. É essencial que o aluno reconheça seu papel e participação no equilíbrio do ambiente, entendendo sua influência dentro desse sistema maior (Rech; Meglhioratti, 2016).

Nesse contexto, a Ecologia examina as relações entre os organismos e o meio ambiente, ressaltando como cada ser vivo contribui para a preservação do ecossistema, ao mesmo tempo em que se beneficia dos recursos necessários para sua própria sobrevivência (Brelaz, 2022).

Segundo Capra (2007), uma abordagem eficaz para ensinar Ecologia é focar nas conexões e nos contextos. Assim, o estudante pode compreender como os ecossistemas funcionam ao "se integrar" a essa dinâmica de maneira sustentável, tanto ecologicamente quanto socialmente. Além disso, é fundamental que o aluno desenvolva uma visão crítica sobre o ambiente ao seu redor, identificando problemas, refletindo e até criando soluções práticas que beneficiem o conjunto.

No entanto, conforme indicado na introdução, o ensino de Ecologia nas escolas é ainda frequentemente abordado por meio de métodos tradicionais e o que de fato trabalhar no Ensino Médio não apresenta uma uniformidade no Brasil, uma vez que na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) não apresenta uma orientação clara sobre esse aspecto. De acordo com Krizek e Muller (2021), o termo Ecologia aparece apenas uma vez neste documento, sendo incluído como parte do itinerário formativo de Ciências da Natureza e Suas Tecnologias. Isso

significa que o aprofundamento em temas ecológicos é retirado da formação geral básica, tornando-se um conjunto de conhecimentos adicionais na formação do aluno do Ensino Médio, dependendo das características locais e das necessidades da comunidade escolar.

Ao analisar o Referencial Curricular do Rio Grande do Norte, que foi publicado em 2021, observa-se que o termo Ecologia é mencionado três vezes e que não tem um apontamento definido de qual série deve ser trabalho. Assim, para facilitar a compreensão dessas menções, elas foram organizadas no quadro 1 a seguir.

Quadro 1 - Menções do termo Ecologia no currículo do Rio Grande do Norte.

CITAÇÃO DO TERMO ECOLOGIA	PÁGINA
A Biologia é contemplada nessa habilidade nos estudos dos princípios da Ecologia e da astrobiologia, da biodiversidade e da composição química da Terra primitiva e sua evolução e dos fatores que impactam na conservação e no risco de extinção das espécies.	503
Ecologia: unidades de conservação, fluxo de matéria e de energia nos ecossistemas.	504
Ecologia dos ecossistemas	517

Fonte: Rio Grande do Norte, 2021.

A primeira vez que o termo Ecologia é mencionado está relacionado à explicação de como a disciplina de Biologia no RN deve se integrar à habilidade (EM13CNT202) da BNCC, que tem como objetivo "Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais" (BRASIL, 2017, p. 557).

Os objetos de conhecimento associados incluem: *a composição e organização dos seres vivos; a composição química, dinâmica e evolução da biosfera; e as possibilidades de vida fora da Terra*. Dessa forma, o professor pode inferir que deve trabalhar, por exemplo, os fatores bióticos e abióticos essenciais para promover a vida dos organismos. Maciel (2021) descreve esses fatores como um dos conhecimentos básicos na introdução da Ecologia no Ensino Médio.

A segunda e terceira menção estão descritas como objetos de conhecimentos. No caso da segunda menção, ela se refere a habilidade (EM13CNT203) da BNCC que tem como foco:

Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos

da matéria transformações transferências de utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros) (BRASIL, 2017, p. 557).

Nota-se que para atingir a habilidade apresentada, a Ecologia se direciona com os esclarecimentos sobre o estudo dos ciclos da matéria e da energia e as interferências dos problemas ambientais reais e seus impactos na saúde e como tem na menção, o trabalho sobre unidades de conservação. Levando isso em consideração, Pinheiro (2019) em seu trabalho de conclusão de mestrado ao abordar sobre o ensino da Ecologia diz que ao estudar esses assuntos pautados nos problemas e como atinge a população, o aluno passará a se sentir responsável pelas questões ambientais e pela busca de soluções que podem surgir a partir de mudanças em suas atitudes e comportamentos. Ele também estará comprometido com a correção de falhas identificadas e com a prevenção de novos problemas.

No caso da terceira menção, esse objeto de conhecimento está de acordo com a habilidade RNCNBIO007 que aponta que os alunos devem "descrever como as interações entre os organismos e seus ambientes moldam os ecossistemas" (Rio Grande do Norte, 2021). Portanto, ao colocar o termo interações, se pode apontar que a Ecologia pode contribuir ao trabalhar sobre as relações ecológicas e os fatores adaptativos dos organismos para conseguirem sobreviver em seus ambientes.

Vale destacar que o referencial analisado apresenta sugestões de atividades a serem desenvolvidas diante das habilidades e objetos de conhecimentos delimitados para as disciplinas. Para o objeto relacionado com a última menção a sugestão foi a de "desenvolver modelos comparativos entre espécies endêmicas da mata atlântica e caatinga, relacionando com os aspectos abióticos de cada bioma" (Rio Grande do Norte, 2021).

Portanto, nota-se a conexão entre relações ecológicas, adaptações de espécies e o conhecimento dos biomas preponderantes do RN. Consequentemente, esse último ponto é bastante válido diante do que se preconiza sobre o ensino da Ecologia na atualidade, ao estimular que o alunado conheça e estude sobre algo presente em sua realidade de vida e como enfatiza Brelaz (2022, p. 14):

Quando indivíduos percebem que pertencem a algo, sentem-se mais ligados emocionalmente a isto. Na perspectiva do processo ensino-aprendizagem, quando o estudante compreende seu papel ativo dentro do sistema, certamente seu interesse é

intensificado, fazendo-o perceber com mais facilidade como aplicar tal conhecimento ao seu cotidiano.

Assim, ao propor que o estudo da Ecologia inclua os biomas da Mata Atlântica e da Caatinga, permite aos estudantes potiguares uma aprendizagem contextualizada. De acordo com Gonçalves *et al.* (2007), essa abordagem, ao partir da realidade local dos estudantes, incentiva uma aprendizagem reflexiva e integradora, conectando diferentes disciplinas e conteúdos de maneira significativa.

Neste contexto, trabalhar com biomas como o da Caatinga é relevante, especialmente para aqueles que vivem diretamente nesse ambiente. É fundamental levar esclarecimentos e valorizar as riquezas biológicas que ele possui, além de desmistificar a visão errônea que a maior parte da população brasileira tem de que se trata de um sistema biológico pobre e sem vida. Além disso, é importante promover a criticidade e mobilizar ações em defesa do mesmo, uma vez que, segundo Nascimento, Machado e Dantas (2015, p. 96), "este ecossistema encontra-se muito degradado, devido às alterações no ambiente de forma incorreta".

Gomes (2023) destaca que a degradação da Caatinga é bastante significativa, semelhante ao que ocorre em outros biomas brasileiros, apesar de a região possuir diversas riquezas naturais exclusivas e endêmicas. Esta deterioração é realizada em grande parte através da própria população, principalmente devido à falta de conhecimento acerca da importância e peculiaridade do mesmo. Assim, torna-se essencial promover estratégias que combatam o uso indiscriminado de seus recursos e protejam todas as formas de vida presentes nessa área. Isso é especialmente importante, pois a Caatinga ocupa 11% do território nacional e abriga aproximadamente 27 milhões de pessoas, muitas das quais dependem dos recursos naturais para sua sobrevivência (MMA, 2012).

Por conseguinte, é importante ressaltar que o estudo da Caatinga, conforme previsto no referencial curricular do RN para Biologia, foca em dois pontos. O primeiro está relacionado à atividade proposta para a habilidade RNCNBIO007 mencionada anteriormente que foca na compreensão das espécies endêmicas e os aspectos abióticos. O segundo ponto está relacionado à habilidade RNCNBIO003. Essa habilidade exige que os alunos "relacionem as adaptações das espécies da Caatinga e da Mata Atlântica à incidência de chuvas no litoral e no semiárido potiguar" (Rio Grande do Norte, 2021, p. 516).

Portanto, fica evidente que o documento direciona o ensino do bioma mediante as adaptações notáveis nos seres vivos, para que os estudantes entendam como esses conseguem sobreviver em condições adversas, como a escassez de água e outros fatores limitantes. Como exemplo, o docente pode trabalhar com muitas plantas, como as cactáceas, pois estas desenvolveram espinhos em vez de folhas, uma estratégia que reduz a perda de água por transpiração e oferece proteção contra herbívoros. Essa e outras adaptações são essenciais para a sobrevivência em um ambiente onde as chuvas são escassas e irregulares como na maior parte do RN. Além disso, durante os períodos de seca, muitas plantas entram em um estado de dormência, permitindo que economizem energia e recursos até que as condições se tornem mais favoráveis.

Nessa conjuntura, abordar as relações ecológicas que acontecem na Caatinga se torna fundamental e mostra o quanto são fascinantes e desempenham um papel crucial na manutenção do seu equilíbrio. Um exemplo significativo é o mutualismo entre animais e plantas, onde diferentes espécies se beneficiam mutuamente, ou seja, uma relação do tipo harmônica (Silva; Andrade, 2023).

Silva e Andrade (2023, p. 15) afirmam que "a polinização é provavelmente um dos exemplos de mutualismo mais importantes para o ecossistema". Nesse sentido, plantas nativas, como o Mandacaru, atraem aves e mamíferos com seus frutos, que, em troca, contribuem para a polinização e dispersão de sementes. Essas interações são essenciais para a regeneração do bioma e ajudam a preservar a diversidade biológica, mesmo sob pressões externas.

Compreender esses aspectos da Caatinga é vital para que os alunos possam se posicionar como defensores desse bioma frente aos impactos das ações antrópicas, como desmatamento, queimadas e poluição das águas.

Ao perceberem a importância das adaptações e das relações ecológicas, os estudantes podem se tornar mais conscientes sobre a necessidade de preservar esse ambiente único e lutar contra práticas prejudiciais que ameaçam a sua integridade. Os estudantes imersos nesses conhecimentos podem desempenhar um papel essencial de protagonistas e agentes de mudanças, valorizando as riquezas naturais da "mata branca²" onde vivem. Como Gomes (2023) enfatiza, é "por isso [...] que novas propostas e metodologias de ensino sejam desenvolvidas, para que o ensino seja significativo e permita que o aluno veja a teoria na prática do dia a dia, assim favorecendo o protagonismo".

² Termo relacionada a etimologia do nome Caatinga é originado da língua Tupi – guarani, formado pela junção de caa = mata + tinga = branca (mata branca).

3.2 APRENDIZADO EM AÇÃO: DISCORRENDO SOBRE O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO E ESCAPE ROOMS

O ensino na atualidade enfrenta desafios únicos, especialmente na tarefa de envolver os alunos em um mundo saturado de informações e distrações. A realidade dos estudantes é marcada por constantes mudanças tecnológicas e sociais, o que exige que os educadores repensem suas abordagens pedagógicas. Para que a aprendizagem se torne relevante, é essencial que as metodologias utilizadas nas salas de aula sejam diferenciadas e contextualizadas, permitindo que os alunos conectem os conteúdos teóricos com suas experiências e realidades.

Isso não apenas estimula a curiosidade, mas também os encoraja a desenvolver um pensamento crítico e reflexivo, capacitando-os a aplicar o conhecimento de forma prática e a buscar soluções para os desafios que enfrentam no cotidiano. Portanto, despertar esse tipo de pensamento "representa um compromisso com a preparação de indivíduos capazes não apenas de refletir profundamente sobre o mundo ao seu redor, mas também de agir de maneira informada e responsável em face dos desafios que a sociedade moderna apresenta" (Perim *et. al.*, 2023, p. 03).

Adotar metodologias ativas, como o uso de jogos atrelados ao Ensino por Investigação, pode ser um caminho eficaz para despertar o interesse dos estudantes. Essa unificação pode incentivar os alunos a formular hipóteses e desenvolver soluções para problemas reais, promovendo uma aprendizagem reflexiva e crítica. Recordando Freire (2003) “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção”.

Portanto, os educadores devem se empenhar em criar ambientes de aprendizagem que estimulem a curiosidade e a reflexão, contribuindo para a formação de cidadãos críticos e capazes de atuar em sua realidade (Martins; Moura; Bernardo, 2018). Deste modo, a construção do conhecimento deve ser um processo colaborativo, onde a teoria e a prática se encontram, possibilitando aos alunos desenvolverem não apenas habilidades acadêmicas, mas também competências para a vida.

Nesse viés, a abordagem do Ensino por Investigação se faz preponderante no cenário educacional, uma vez que o discente pode exercitar o seu lado protagonista no decorrer do aprendizado proposto, de maneira que o professor vai mediando os níveis de protagonismo em relação aos conteúdos e objetivos educacionais de cada processo estabelecido (Sasseron, 2015).

Porventura, este tipo de abordagem pode ser um caminho para fugir do modo de ensinar que coloca o professor no centro do processo educativo e os alunos como mero receptores e que não "colaboram com as expectativas de mudança de postura social dos sujeitos" (Gonçalves; Maciel, 2024, p. 02).

Gonçalves e Maciel (2004) enfatizam ainda que o Ensino por Investigação faz o professor ensinar Ciências valorizando o papel central e ativo dos alunos. Com isso, o docente se transforma em um inovador em sua atuação, o que exige uma nova maneira de conceber o ensino e a aprendizagem de ciências. Assim, a base de um ensino pautado na investigação está na resolução de problemáticas ou questões de pesquisa, já que essas estratégias despertam o lado curiosidade dos alunos, desafiando-os a explorar conceitos científicos e considerarem a relevância do conhecimento adquirido sob uma perspectiva social (Carvalho, 2013).

Diante disso, autores como Mumford e Lima (2007, p. 92) discorrem que é preciso utilizar essa abordagem didática para trazer alternativas que mudem a imagem das aulas de Ciências que trata “o professor fazendo anotações no quadro, seguidas de explicações e os estudantes anotando e ouvindo-o dissertar sobre um determinado tópico de conteúdo”.

Logo, é preciso levar em consideração uma mudança na abordagem das práticas avaliativas adotadas em sala de aula que muitas vezes ainda se limita a uma função classificatória, no qual os professores esperam que os alunos reproduzam o conteúdo teórico exatamente como foi exposto na sala de aula. Diante disso, no ensino de Biologia, várias áreas utilizam o EnCI, como é o caso da Ecologia.

Segundo Caldeira e Manechine (2007), essa área incentiva a observação das questões naturais, o desenvolvimento do raciocínio lógico, a compreensão dos conceitos ecológicos e a aplicação do conhecimento científico em situações do dia a dia fazendo com que os discentes assumam um papel ativo em seu aprendizado e tenham consciência na tomada de decisões em contextos sociais, políticos e cotidianos.

Existe uma variedade de atividades que podem criar um ambiente investigativo na sala de aula, como as projeções investigativas, o laboratório exploratório, resoluções de problemas e a leitura investigativa, é importante também considerar o nível de autonomia que os alunos desenvolvem ao realizar essas atividades. Nesse contexto, o uso de jogos pode ser uma ferramenta eficaz, estimulando ainda mais a participação dos estudantes e proporcionando desafios que promovem a colaboração e a resolução de problemas em grupo.

Mas, é preciso considerar que não existe uma definição única e precisa sobre o que caracteriza um jogo, porém diversos conceitos são aceitos como parcialmente válidos e extremamente debatidos. Nesta pesquisa, vamos considerar que:

Jogos são atividades sociais e culturais voluntárias, significativas, fortemente absorventes, não-produtivas, que se utilizam de um mundo abstrato, com efeitos negociados no mundo real, e cujo desenvolvimento e resultado final é incerto, onde um ou mais jogadores, ou equipes de jogadores, modificam interativamente e de forma quantificável o estado de um sistema artificial, possivelmente em busca de objetivos conflitantes, por meio de decisões e ações, algumas com a capacidade de atraparlar o adversário, sendo todo o processo regulado, orientado e limitado, por regras aceitas, e obtendo, com isso, uma recompensa psicológica, normalmente na forma de diversão, entretenimento, ou sensação de vitória sobre um adversário ou desafio (Xéxéu *et al.*, 2017, p. 10).

Moratoti (2003) afirma que, para ser eficaz no processo educacional, um jogo deve criar situações instigantes e desafiadoras que estimulem a resolução de problemas. Além disso, é essencial que possibilite aos participantes uma autoavaliação de seus desempenhos e promova a participação ativa de todos em cada etapa do jogo. Neste contexto, jogos como o *Escape Room* podem ser desenvolvidos no contexto educacional ao levar os participantes que estarão em um ambiente temático (diante de um conteúdo) a resolverem uma série de enigmas, quebra-cabeças e desafios para conseguirem sair dentro de um tempo determinado.

Por ser um jogo, o *Escape Room* possui elementos próprios como regras claras (os participantes sabem o que precisam fazer e têm um tempo limitado), desafios e metas (exigem solução de problemas para cumprir um objetivo específico) e interatividade (os participantes interagem diretamente com o ambiente e os elementos do jogo).

O seu principal objetivo é escapar do ambiente (físico ou virtual) antes que o tempo acabe, geralmente em um período de 60 minutos. Para isso, os jogadores precisam trabalhar em equipe, raciocinar rapidamente e pensar de forma criativa. Além da fuga, muitos jogos oferecem um enredo que, ao ser desvendado, proporciona uma experiência ainda mais rica e gratificante.

Mas, como Almeida e Cruz (2019, p. 07) apontam "a criação de '*Escape Rooms*' para fins educativos é algo relativamente novo". No entanto, tem sido cada vez mais incorporado em ambientes educacionais como uma ferramenta de aprendizado. Professores estão utilizando essa metodologia para promover a colaboração, a resolução de problemas e o pensamento crítico entre os alunos e, neste estudo, atrelando ao contexto do EnCI.

Ao criar uma *Escape Room* educativo, os educadores podem abordar temas específicos, como história, matemática e biologia, transformando o aprendizado em uma experiência lúdica e interativa. Os alunos não apenas aprendem o conteúdo, mas também desenvolvem habilidades essenciais para o século XXI, como trabalho em equipe, comunicação eficaz e refletem sobre sua realidade local. Além disso, o formato engajador pode aumentar a motivação dos estudantes e tornar o aprendizado mais memorável. Ao enfrentar desafios em equipe, eles também aprendem a valorizar diferentes perspectivas e a trabalhar juntos para alcançar um objetivo comum.

Escape Rooms são mais do que apenas entretenimento, são experiências que promovem a interação, a criatividade e o aprendizado. É considerada "uma experiência de aula [...] com impacto na motivação dos alunos e no seu envolvimento nas atividades da aula" (Santos; Moura, 2021, p. 136). Seja em um ambiente recreativo ou educacional, esses jogos desafiam os participantes a pensar fora da caixa e a colaborar, tornando-se uma ferramenta valiosa na formação de habilidades para a vida.

Para tanto, de acordo com Lima *et al.* (2020), a realização do jogo no formato de *Escape Room* é preciso a delimitação de algumas etapas como a narrativa, escolha do formato do jogo, a quantidade de participantes (equipe), o tempo do jogo, o mentor, as regras do jogo, as pistas e desafios que permitem a jogabilidade.

A narrativa é uma parte obrigatória nos jogos do tipo *Escape Room*, pois é a partir dela que os estudantes entenderão toda a sua lógica imersiva, o objetivo, o papel que irão desempenhar e o tempo máximo para cumprirem o desafio proposto. Logo, é um dos elementos principais, pois traz realismo ao jogo (Pscheidt, 2021).

O formato do jogo pode ser do tipo presencial, virtual e até mesmo híbrido ao envolver um espaço físico com elementos digitais/tecnológicos. Em ambos os tipos, devem possibilitar aos participantes poderem explorar todo o ambiente criado (Rezende; Martins; Oliveira, 2020).

Independente do formato escolhido, é necessário delimitar a quantidade de participantes que formam as equipes, geralmente é necessário um grupo de 2 a 8 pessoas, uma vez que esse jogo requer o trabalho colaborativo. Tal fato é considerado por Almeida e Cruz (2019, p. 07) que dizem que o *Escape Room* é:

Particularmente colaborativo na sua essência, este tipo de jogo convida os seus participantes a colocar sobre a mesa todas as suas competências psicossociais ao serviço

da aprendizagem, de maneira a que, através de um trabalho de equipe e de adaptação permanente ao contexto e aos desafios, que o trabalho de equipa por si só levanta, consigam “escapar” do espaço.

Além disso, se o formato assumido for presencial, o tamanho da sala utilizada deve ser levada em consideração para a escolha do tamanho do grupo e também o tempo de duração destinado para o cumprimento da missão. Esse último ponto deve estar de acordo com o tempo necessário para que os jogadores consigam desvendar as pistas e vencer o desafio (Lima *et al.*, 2020).

Para Lima *et al.* (2020), na apresentação do jogo, entra em cena o mentor, que introduz a narrativa e explica as regras para os participantes. No caso de um *Escape Room* educativo, essa função é geralmente desempenhada pelo docente responsável. Portanto, o seu papel é que esses esclarecimentos sejam dados antes da entrada das equipes na sala, favorecendo a criação de sentimentos relacionados à urgência de cumprir com a missão.

Em relação às regras, é essencial que sejam claras e objetivas para evitar que os jogadores realizem ações que possam levar à desclassificação da equipe. Por exemplo, não forçar a abertura de objetos trancados, evitar danos ao cenário, respeitar o tempo limite e, se aplicável, não utilizar o celular durante o jogo. Uma vez que, o foco deve ser a busca por encontrar as pistas e cumprir os desafios de forma justa e usando as estratégias, os conhecimentos e habilidades da equipe.

As pistas e desafios podem ser desde textos codificados, caça-palavras, quebra-cabeça, adivinhações, mas vale salientar que a distribuição dos mesmos deve mobilizar as equipes a desbravar o espaço criado, ou seja, devem explorar o ambiente para que a cada pista resolvida traz novas revelações e, muitas vezes, desbloqueia outras partes da sala. A pressão do tempo acrescenta um elemento de adrenalina, incentivando os jogadores a manter o foco e a estratégia. Vale salientar que em alguns modelos desse tipo de jogo pode ter restrições em relação a idade ou ainda alguns requisitos especiais, no entanto, a maioria é acessível para grupos diversos.

Para isso, é fundamental definir o formato do diagrama que organizará as pistas, ou seja, as possíveis configurações para a disposição dos desafios no jogo. De acordo com o estudo de Charlo (2019), essas configurações podem seguir diferentes modelos:

- **Linear:** As pistas estão organizadas em uma sequência única e interdependente. Nesse formato, os desafios precisam ser resolvidos em uma ordem específica, com cada solução levando à próxima etapa.
- **Não linear:** As pistas são independentes entre si, permitindo que os desafios sejam resolvidos em qualquer ordem. Nesse modelo, os jogadores podem seguir diferentes caminhos para superar o jogo, contanto que, ao final, todos os enigmas tenham sido solucionados.
- **Distribuído:** Os jogadores são separados em diferentes espaços e precisam se comunicar para compartilhar as soluções dos desafios. Nesse formato, cada grupo ou jogador resolve parte dos enigmas individualmente e, ao final, os resultados são somados e integrados. Apenas com essa colaboração coletiva é possível alcançar a saída ou conclusão do jogo.

Vale salientar que o uso desse tipo de jogo na educação adiciona dois elementos. O primeiro é o objetivo pedagógico que vislumbra a aprendizagem de um tema/conteúdo e o segundo é permitir a reflexão sobre a experiência, além disso é essencial destacar que outros formatos e adaptações podem ser desenvolvidos, considerando as necessidades específicas e os objetivos que o organizador ou professor pretende alcançar com o jogo. Como Pscheidt (2021, p. 66) “[...] é um jogo que pode permitir plurais adaptações, dessa maneira, as adequações podem ser realizadas conforme os objetivos de aprendizagem e condições técnicas disponíveis”. Isso permite uma maior flexibilidade para atender diferentes contextos e públicos, tornando a experiência mais personalizada e relevante.

4 METODOLOGIA

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa teve uma abordagem qualitativa, pois permitiu a imersão na busca de entendimento dos significados, experiências e perspectivas dos sujeitos em relação a um fenômeno ou problema em pauta, neste caso, o jogo. Portanto, concentrou-se em compreender e aprofundar o conhecimento a partir da visão dos participantes em seu contexto natural e relacional, buscando expressar suas subjetividades sem análises estatísticas ou uso de números, focando apenas nas narrativas e interpretações dos participantes (Sampieri; Collado; Lúcio, 2013).

Dessa forma, uma pesquisa com essa abordagem concentra-se no indivíduo e em suas relações e interações com o ambiente. Do pesquisador, exige-se um contato direto com o ambiente e a situação investigada (Sousa; Santos, 2020).

A pesquisa teve o caráter de pesquisa participante, uma vez que a autora deste estudo também participou como personagem da narrativa do jogo e pôde observar diretamente a dinâmica, ações e estratégias das equipes diante das pistas e do desafio final. Diante disso, Guariente e Berbel (2000) apontam que nesse tipo de pesquisa todos envolvidos (pesquisadora e os alunos) no processo (jogo) se tornam partícipes para construir conhecimento coletivo de forma transformadora.

Por se tratar da elaboração de um jogo no formato de *Escape Room* e que busca ainda avaliar a opinião dos estudantes participantes, o estudo também assumiu o caráter de pesquisa intervenção, pois a proposta desta pesquisa surgiu como uma estratégia oposta do método tradicional que é bastante presente ao se ensinar sobre Caatinga. Logo, a pesquisa intervenção no cenário educacional permite a aplicação de uma nova ação em sala de aula que possa favorecer mudanças no processo de ensino e aprendizagem, portanto, ela é capaz de promover a relação entre teoria e prática, formação e aplicação de conhecimentos pedagógicos (Romagnol, 2014).

Por conseguinte, possibilita a aplicação das ações práticas deste estudo e favorece a coleta de dados em sala de aula ao permitir conexão direta aos participantes, desta maneira, "demanda planejamento e criatividade, por parte do pesquisador, bem como diálogo com a teoria que o auxilia na compreensão da realidade e na implementação da intervenção" (Daminai *et al.*, 2013, p. 60).

Sendo assim, pesquisas do tipo intervenção contemplam dois componentes metodológicos obrigatoriamente: o método da intervenção e o método de avaliação da intervenção (Daminai *et al.*, 2013). Nesta pesquisa, o método da intervenção foi o jogo e o método de avaliação da intervenção uma roda de conversa.

Destarte, a roda de conversa foi adotada como a principal técnica nesta pesquisa para captar as opiniões dos participantes sobre o jogo. Conforme Bertoldo (2018), essa estratégia favorece o diálogo em torno de uma temática específica configurando-se como um método participativo que promove debates e estimula a reflexão coletiva. Dessa forma, os participantes foram organizados no local onde aconteceu o jogo para compartilhar e discutir suas percepções de maneira colaborativa e enriquecedora.

Figuerêdo e Queiroz (2013) enfatizam que são aplicadas nas metodologias participativas, cujo objetivo é o de possibilitar um ambiente onde seus participantes reflitam acerca da realidade que foi vivenciada e como um dos objetivos da pesquisa é compreender a visão dos alunos participantes do jogo, a roda de conversa foi realizada na aula seguinte a da aplicação desse jogo.

Deste modo, os alunos tiveram a oportunidade de dar suas opiniões e ouvirem os colegas, visando a todos desenvolverem desde a oralidade como também o protagonismo diante deste momento de aprendizagem. Para tanto, foram estabelecidos cinco momentos e cada um com questões norteadoras que conduziram as discussões, as questões foram: *O jogo estimula a aprendizagem sobre a Caatinga de forma mais atrativa, desafiadora e colaborativa? Foi possível usar os conhecimentos da Ecologia relacionados ao bioma Caatinga para desvendar as pistas? O jogo permite a reflexão diante dos impactos ambientais que acontecem no bioma? O jogo proporciona aos participantes a promoverem um caráter mais investigativo e protagonista diante da temática? O jogo faz refletir sobre a necessidade de mudança de atitudes voltadas para os cuidados com o bioma Caatinga?*

Vale salientar que a condução da roda teve regras, pois como aponta Campana (2002) elas devem ser estabelecidas com os participantes para organizar as falas e possibilitar a todos o direito à participação. As regras foram: *Não falar quando um participante estiver com a vez da fala; Levantar uma das mãos para pedir a vez da participação; Demonstrar respeito com o discurso de outro participante.*

As discussões (falas) dos participantes foram analisadas e interpretadas à luz da metodologia intitulada como análise de conteúdo proposta por Bardin (2016) que é bastante

utilizada para identificar categorias e temas recorrentes nas falas dos participantes, no caso, advindos das opiniões dos participantes em relação ao jogo. A análise de conteúdo tem como finalidade examinar as informações expressas durante uma investigação, estruturando e apresentando ideias sobre um objeto de estudo. O processo de análise do material coletado segue etapas rigorosas, de acordo com as seguintes fases: *Pré-análise*, *Exploração do material* e *Tratamento dos resultados* (Bardin, 2016).

Diante dessas fases, na *Pré-análise*, é feito um primeiro contato com o material coletado. O pesquisador organiza e seleciona os dados relevantes, definindo quais partes serão analisadas. É um momento de leitura flutuante, em que se busca entender o conteúdo geral e estabelecer os objetivos da análise para poder selecionar do material disponível as informações que apresentam maiores contribuições e que irão compor o *corpus* de análise (Valle; Ferreira, 2024).

Durante a *exploração do material*, o pesquisador se aprofunda nos dados selecionados. Essa etapa envolve classificar, codificar e categorizar as informações, agrupando conteúdos semelhantes para facilitar a interpretação. O objetivo é destacar temas e padrões que ajudem a responder às perguntas da pesquisa (Bardin, 2016). Ou seja, é o momento de transformação dos dados brutos, como textos, imagens ou áudios (no caso desta pesquisa a transcrição dos áudios) em unidades de análise significativas para a pesquisa (Valle; Ferreira, 2024).

Na fase de *tratamento dos resultados*, ocorre a interpretação dos dados organizados, buscando relacionar as descobertas aos objetivos do estudo. Aqui, são feitas as análises finais e extraídas conclusões, ou seja, “propor inferências e interpretações acerca dos objetivos previstos ou sobre outras descobertas que porventura não eram esperadas” (Barbosa, 2016, p.68).

Para isso, as falas registradas durante a roda de conversa foram gravadas e posteriormente transcritas em um documento Word (Apêndice A), totalizando cinco páginas e 1.326 palavras. Esse material serviu de base para a realização das etapas de análise de conteúdo. É importante destacar que essas etapas incluíram diversas leituras e releituras, realizadas com o objetivo de codificar e identificar padrões ou similaridades nas falas. Essa abordagem investigativa permitiu a organização das unidades de registro, que consistem em trechos do material analisado podendo ser palavras, frases ou ideias, vinculados aos temas recortados para análise (Bardin, 2016).

Vale salientar que após as definições dos temas e para a suas respectivas categorizações, essas podem ser feitas baseadas em quatro critérios diferentes como o semântico, o sintático, o léxico e o expressivo (Bardin, 2016). No entanto, optou-se envolver as devidas análises por meio

da semântica, uma vez que, parte dos significados das falas dos participantes. Essa categorização pode acontecer antes ou depois da coleta dos dados. Deste modo, nesta investigação foi escolhida a primeira opção, ou seja, anterior à análise do material. Essa escolha baseou-se na possibilidade de pré-estabelecer categorias alinhadas aos objetivos traçados para a pesquisa e às questões formuladas para a roda de conversa.

Para a construção dos materiais utilizados no jogo foi fundamentada nos delineamentos descritos no referencial curricular potiguar mencionado anteriormente. Além disso, foram utilizados como base trabalhos acadêmicos, especialmente aqueles elaborados no âmbito do Mestrado Profissional no Ensino de Biologia (PROFBIO) e outras fontes que tratam do EnCI. Também foram considerados acontecimentos relevantes relacionados aos impactos ambientais no bioma Caatinga, visando conectar a experiência pedagógica à realidade vivida pelos estudantes.

4.2 LOCAL E PARTICIPANTES DA PESQUISA

Após a assinatura da Carta de Anuência, todas as etapas da pesquisa foram conduzidas na Escola Estadual Monsenhor Honório (EEMH), localizada na cidade de Pendências/RN, na mesorregião Oeste Potiguar. Essa região caracteriza-se pela presença do bioma Caatinga, dominado por cactáceas e espécies herbáceas e rasteiras (CPRM, 2005).

Dessa forma, a aplicação do jogo envolveu um público que vive em contato direto com a Caatinga, para isso, as atividades do jogo e da roda de conversa ocorreram no laboratório de Matemática, que foi organizado especificamente para atender às demandas dessas duas etapas da pesquisa, com um cenário adequado para a jogabilidade e para a roda de conversa.

O número total de participantes foi de 26 de alunos que possuem, em média, 17 anos de idade e são estudantes do terceiro ano do curso técnico em Informática e do terceiro ano do ensino médio potiguar da EEMH, matriculados em 2024.

Todos foram convidados a participar de forma voluntária, após serem previamente informados sobre a pesquisa, que foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP) da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN) através da Plataforma Brasil do Ministério da Saúde, sob o CAAE 79861224.5.0000.5294 e o parecer nº

6.959.233 (Anexo A). A pesquisa foi conduzida em conformidade com as Resoluções nº 466/12 e 510/16 do Conselho Nacional de Saúde (CNS) do Ministério da Saúde (MS).

Os esclarecimentos sobre a pesquisa ocorreram no dia 21 de outubro de 2024 durante a aula de Biologia. Nessa ocasião, foram abordadas a relevância, os benefícios, os possíveis riscos e as etapas da pesquisa (jogo e roda de conversa) enfatizando que a participação seria voluntária e não influenciaria nas atividades ou notas de Biologia, assegurando aos estudantes a possibilidade de não participar ou desistir a qualquer momento, sem qualquer penalidade.

O jogo foi aplicado como parte do evento "1º BIOPLAY", realizado no dia 7 de novembro de 2024, que tinha como objetivo apresentar aos estudantes diferentes jogos e metodologias ativas que contribuem para o ensino de Biologia e com o recebimento do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) assinado pelos responsáveis dos estudantes menores de 18 anos e pelos maiores de idade (Apêndice B) e do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) assinado pelos estudantes de menor (Apêndice C), os alunos se inscreveram no site do evento³ para participarem do jogo.

A escolha dos estudantes da terceira série deveu-se ao fato de já terem estudado Ecologia no primeiro ano e estarem atualmente envolvidos com a trilha de aprofundamento “*Lixo: do problema à solução*”, que relaciona os impactos ambientais causados pela ação humana com o bioma em que vivem. Assim, o jogo proporcionou uma forma de aprofundar o conhecimento sobre a Caatinga, preparando-os para o ENEM, que ocorreu no dia 10 de novembro de 2024, na prova de Ciências da Natureza, além de incentivá-los a agir como cidadãos conscientes da importância do bioma.

Em conformidade com a proposta do jogo que será apresentada nos resultados, a quantidade das equipes variou entre 4 a 7 componentes e a escolha foi feita pelos próprios estudantes. Cada equipe recebeu um nome popular de um animal que vive na Caatinga e os participantes receberam pseudônimos referentes às espécies de plantas do bioma conforme o quadro 2.

³ A inscrição no site do evento do 1º BIOPLAY (<https://www.even3.com.br/1-bio-play-507460/>) garantia a emissão do certificado de participação.

Quadro 2 - Nomes das equipes e pseudônimos dos participantes.

EQUIPE	PARTICIPANTES
EQUIPE 1: Ararinha-azul	<i>Jericó; Caroá; Mulungu; Umbuzeiro; Juazeiro.</i>
EQUIPE 2: Soldadinho-do-araripe	<i>Catingueira; Facheiro; Umarizeiro; Icó.</i>
EQUIPE 3: Onça-parda	<i>Xique-xique; Barriguda; Angico; Quixaba; Aroeira; Palma; Timbaúba.</i>
EQUIPE 4: Gato-mourisco	<i>Baraúna; Umburana; Faveleira; Jurema branca; Marmeleiro; Maniçoba.</i>
EQUIPE 5: Periquito-da-caatinga	<i>Coroa-de-frade; Carnaúba; Cumaru; Macambira.</i>

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

4.3 ORGANIZAÇÃO E MANUAL DO JOGO

O jogo foi intitulado ***S.O.S ESCAPE CAATINGA*** e para a construção dos seus materiais e manual foi utilizada a plataforma online *Canva* o qual permitiu adicionar desenhos/imagens, selecionar a fonte das letras, criando todo o *design* inspirado na literatura de cordel e xilogravura que é bem característico no Nordeste para torná-los atrativos.

O jogo assumiu o formato híbrido, pois além de ter sido desenvolvido de modo presencial no laboratório de Matemática com a organização de sete espaços, contou com elementos tecnológicos como o uso de uma assistente virtual por comando voz da Amazon (*Alexa*) que teve sua configuração feita para conduzir o início e fim do jogo. Além disso, foi usado um notebook que passou vídeo explicativo sobre a missão do jogo para as equipes. O vídeo foi criado no site *Animaker*, um software que permite editar vídeos animados, criando cenários e personagens com movimentos e possibilitando gravar narrações para o personagem (Carvalho; Nascimento, 2023).

Os materiais utilizados para a montagem do jogo se dividiram em duas categorias: materiais físicos e materiais impressos. Dos materiais físicos, a maioria foi cedida pela escola, como: peças anatômicas, vidrarias e outros equipamentos de laboratório, armário, mesas, cadeiras, estante de prateleira, luminária e globo terrestre. Outros foram adquiridos pela autora: *Alexa*, cadeado numérico, caixa de *Medium-density Fiberboard* (MDF), lanterna de luz negra, caderno pequeno, lápis, envelopes, repolho roxo e plantas diversas. Em relação às impressões dos materiais do jogo, foram feitas pela responsabilidade da autora da pesquisa.

5 RESULTADO E DISCUSSÃO: DO DESENVOLVIMENTO DO JOGO E MANUAL AO DESEMPENHO E PERCEPÇÕES DOS PARTICIPANTES

Este tópico apresenta os resultados do desenvolvimento do jogo *S.O.S ESCAPE CAATINGA*, abordando os elementos criados, a construção do manual e o desempenho das equipes durante a jogabilidade. Além disso, explora as percepções dos alunos registradas na roda de conversa, abrangendo suas reflexões sobre o bioma Caatinga e suas impressões do jogo. A análise desses dados atende aos objetivos específicos e discute sobre o potencial do jogo como uma ferramenta educativa.

5.1 POR DENTRO DO JOGO: DESENVOLVIMENTO DO S.O.S ESCAPE CAATINGA

Diante das etapas descritas no referencial teórico sobre o que um *Escape Room* deve possuir, a primeira etapa estabelecida envolveu a criação da narrativa (quadro 3). Segundo Lima (2019, p. 27), as atividades investigativas "têm como ponto de partida uma problematização que deve ser formulada levando em consideração a vivência do aluno e sua aplicação no cotidiano". Portanto, a narrativa criada apresenta uma problemática que demanda conhecimentos ecológicos, habilidades investigativas e reflexivas para engajar os estudantes, despertando sua curiosidade e imaginação, e articulação de estratégias para cumprir a missão no tempo estabelecido.

Quadro 3 - Narrativa que norteou todo o jogo *S.O.S ESCAPE CAATINGA*.

ETAPA	DESCRIÇÃO
Narrativa do jogo	A professora chamada de <i>Alexa</i> ⁴ viajou pelo Nordeste para conhecer melhor o bioma da Caatinga. Ao perceber que o bioma sofre com diversos impactos ambientais, está convocando equipes de quatro a oito alunos que possuem conhecimentos acerca da Ecologia para atuarem como ativistas ambientais na produção de um documento investigativo baseado nas informações presentes em diferentes materiais que a professora organizou. O documento deverá ser entregue para sua assistente que estará no laboratório escolar, pois terá uma reunião com um órgão não governamental em defesa do bioma, o <i>S.O.S ESCAPE CAATINGA</i> . No entanto, para achar os materiais e o modelo para fazer o documento, a equipe deverá decifrar e seguir as cinco pistas que estarão espalhadas pelo laboratório dentro do tempo limite de 25 minutos, pois é o tempo máximo de espera que a assistente tem antes de ir para a reunião.

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

⁴ A escolha do nome Alexa é por ser a palavra de comando da Assistente virtual que foi usada no jogo.

Segundo Sasseron (2013), no ensino investigativo de ciências, as problemáticas podem ser propostas de variadas maneiras. A leitura de um texto pode ser tão investigativa quanto a realização de um experimento em laboratório. A forma da atividade é secundária; o que realmente importa é a presença de um problema a ser solucionado, com condições adequadas para que a resolução ocorra, as quais devem ser garantidas.

Dentro dessa narrativa, fica claro as seguintes informações que pontuam algumas das outras etapas que são importantes: Cenário do jogo (laboratório escolar); Quantidade de participantes (quatro a oito componentes); Tempo máximo do jogo (25 minutos); Papel dos alunos (ativistas ambientais); Papel do docente responsável (assistente da professora Alexa).

Portanto, é importante frisar que este tipo de jogo é considerado uma prática pedagógica inovadora e ainda mais por ter foco na abordagem do Ensino por Investigação. Assim, os alunos serão os protagonistas e o professor o mediador que ao organizar esse tipo de atividade promove e aproxima os estudantes para a construção ativa de suas aprendizagens (Bordignon e Trevisol, 2022).

A apresentação da missão/narrativa para as equipes foi pensada para ser através do vídeo produzido no *Amimaker* (fig.1).

Figura 1 - Cena do vídeo da apresentação da narrativa.



Fonte: Elaborada pela autora (2024).

Com o fim da apresentação da missão/narrativa, no vídeo começa a contagem regressiva de 25 minutos, utilizando músicas sem restrições de direitos autorais que alternavam entre um clima dramático, sombrio e vibrante, criando uma atmosfera desafiadora ao longo do jogo. As músicas instrumentais foram escolhidas gratuitamente na biblioteca de áudio do YouTube Studio. O vídeo teve a duração total de 26 minutos e 24 segundos e foi disponibilizado na conta do YouTube⁵ da autora desta pesquisa.

Como o jogo foi pensado para acontecer em um espaço físico, foi essencial estabelecer desde a decoração, os objetos e materiais que serão usados para produzir as pistas e toda a lógica do jogo para fazer com que os participantes se sintam de fato no cenário estabelecido na narrativa. Assim, foram organizados os espaços (quadro 4) para representar um laboratório escolar. De 1 a 5 destinado às pistas e os materiais que foram organizados pela "professora do jogo" que denunciam alguns impactos ambientais. O espaço 6 foi local de apoio no cumprimento do desafio final e o espaço 7 foi meramente ilustrativo para incrementar o cenário.

Quadro 4 - Organização dos espaços do jogo dentro do laboratório de Matemática.

LOCAL	DESCRIÇÃO DO LOCAL
Espaço 1	<i>Bancada com equipamento de assistente virtual (Alexa) para dar início e fim do jogo. Notebook, caderno pequeno (diário de bordo), lanterna de luz negra.</i>
Espaço 2	<i>Estante de prateleiras com espécies diversas de plantas como exemplares de cactáceas.</i>
Espaço 3	<i>Parede com imagens de animais presentes no bioma da Caatinga em tamanhos diversos para serem colocadas como se fossem quadros.</i>
Espaço 4	<i>Bancada para apoiar as vidrarias que representam o experimento fictício da análise do pH feito pela "professora do jogo" diante de amostras de águas coletadas de rios ao longo de sua viagem.</i>
Espaço 5	<i>Armário de fechadura para ser aberto com a chave que está no espaço anterior e que contém o papel com a última pista, imagem de alfabeto numerado e uma caixa fechada com cadeado de código que guarda o documento investigativo (desafio final).</i>
Espaço 6	<i>Mesa e cadeiras para apoio na hora da construção do documento investigativo e globo terrestre.</i>
Espaço 7	<i>Bancada que apresenta elementos didáticos que representam a Biologia.</i>

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

⁵ <https://www.youtube.com/watch?v=gbmBvPJbBY>

A organização do laboratório foi pensada com base nos materiais que a escola possui e nos que foram criados e selecionados para compor o jogo. Além disso, como alguns objetos requerem o uso de tomadas, a distribuição dos espaços também levou em consideração esse fator. Para facilitar a visualização, foi elaborado um croqui do laboratório do jogo no *Canva*, conforme mostrado na figura 2.

Figura 2 - Croqui do ambiente do jogo com a distribuição dos espaços e pistas.



Fonte: Elaborada pela autora (2024).

Ao total foram elaboradas cinco pistas e que estavam distribuídas pelos espaços do jogo assumindo a configuração linear. As pistas de 1 a 4 foram colocadas em formatos de *post-its* como perguntas, enquanto a quinta pista estava em um papel como mensagem oculta feita com protetor solar para ser vista com auxílio da lanterna de luz negra. Cada resposta direcionava os alunos ao próximo local onde encontrariam a pista seguinte e também os materiais organizados pela "professora Alexa".

A construção das pistas (quadro 5) foi baseada nas habilidades previstas no Referencial Curricular Potiguar, com o objetivo de abordar temas como adaptações, interações entre organismos e os fatores abióticos que limitam e possibilitam a vida das espécies que habitam a Caatinga. Dessa forma, as pistas foram elaboradas para promover a associação com alguns desses aspectos ecológicos e os impactos ambientais associados, incentivando os estudantes a aplicarem esse conhecimento no contexto do bioma onde vivem.

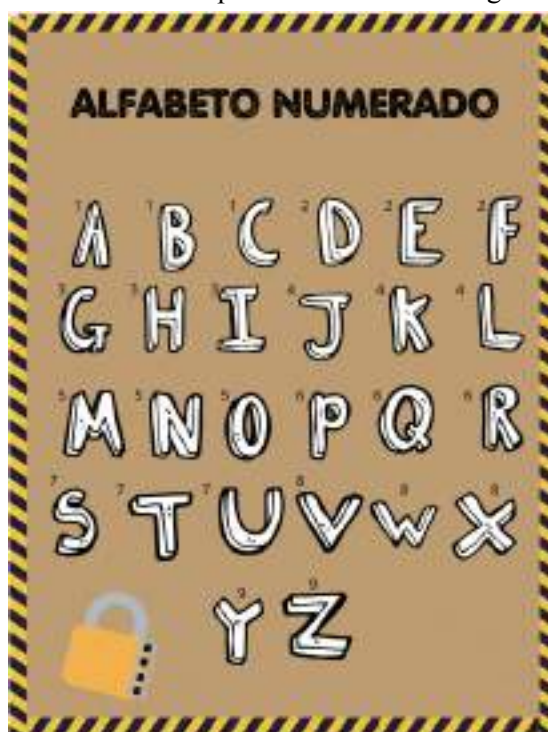
Quadro 5 - Pistas do jogo e os locais para onde as respostas direcionam e os materiais recolhidos.

Nº DA PISTA	PISTA	LOCAL DA PISTA SEGUINTE
Pista 1 Localizada no espaço 1.	Uma das adaptações mais interessantes que visualizei na viagem foi a de que algumas espécies de plantas presentes na Caatinga apresentam folhas modificadas, pontiagudas, secas, resistentes e não realizam fotossíntese. Que adaptação seria essa? (Resposta: Espinho).	Espaço 2: Abaixo de uma cactácea foi colocada a pista 2 e o material sobre desmatamento (página do diário de bordo e fotografias).
Pista 2 Localizada no espaço 2.	Na rádio começou a tocar: " <i>Mandacaru quando fulora na seca, é o sinal que a chuva chega no sertão...</i> ". Lembrei que o mandacaru é um tipo de cactácea que depende diretamente da ação de animais como a ave periquito-da-caatinga que comem o seu fruto e dispersam as sementes. Eles apresentam uma relação benéfica para ambos. Diante dos conhecimentos ecológicos, quando duas espécies "ganham" com essa relação, ela é considerada harmônica ou desarmônica? Achem essa relação no laboratório! (Resposta: Harmônica).	Espaço 3: Atrás da imagem do periquito-da-caatinga e o mandacaru colocou-se um envelope com a pista 3 e o material sobre ameaças aos animais da Caatinga (quebra-cabeça com imagens).
Pista 3 Localizada no espaço 3.	Criei um quebra-cabeça com situações que ameaçam a vida dos animais presentes na Caatinga. Mas, falando em animais, muitos deles possuem o hábito migratório, ou seja, de mudar de localidade em busca de um fator abiótico que na Caatinga apresenta pouca disponibilidade. Qual fator abiótico é esse? (Resposta: Água).	Espaço 4: Abaixo do Erlenmeyer com a descrição da fórmula química da água (H ₂ O) foi colocado um relatório fictício com a análise do pH de águas de rios do Nordeste e a pista 4.
Pista 4 Localizada no espaço 4.	A análise da água é essencial para verificar se suas propriedades físico-químicas estão dentro dos padrões aceitáveis. No bioma da Caatinga, os rios têm sofrido diversos impactos ambientais devido ao descarte inadequado de lixo, ao despejo de produtos químicos por empresas e ao esgoto doméstico, consequência da falta de saneamento básico. Esses poluentes podem afetar as cadeias alimentares aquáticas presentes nesses ambientes. Qual propriedade foi analisada no experimento desta bancada? Procure o produto que serviu como indicador e observe-o com atenção! (Resposta: pH).	Espaço 4: A pista 4 conduz as equipes para acharem um bécker com o extrato de repolho roxo a qual tem a chave do armário do espaço 5 que possui a pista 5.
Pista 5 e desafio final Localizada no espaço 5.	O código do cadeado é a inicial das respostas.	A pista 5 deve ser lida com a lanterna de luz negra e leva os alunos para realizarem o desafio final com a construção coletiva do documento investigativo que estava trancado na caixa com cadeado de código.

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

As iniciais das respostas das quatro primeiras pistas formam a combinação para abrir o cadeado numérico da caixa secreta, que guarda o modelo do documento investigativo encontrado no espaço 5, o desafio final. O código foi pensado para ser decifrado com auxílio do alfabeto numerado (fig. 3) localizado no armário do espaço 5.

Figura 3 - Alfabeto numerado para decodificar o código do cadeado.



Fonte: Elaborada pela autora (2024).

Para auxiliar as equipes ao encontrarem a caixa no espaço 5, foi elaborado um cartão de resposta (fig. 4) para anotarem as respostas necessárias e agilizar a descoberta da combinação correta para abrir o cadeado correlacionado ao alfabeto numerado. As iniciais das respostas **E - H - A - P**, tem a combinação numérica: **2 - 3 - 1 - 6**. Assim, é preciso raciocínio lógico, concentração e capacidade de observação por parte dos participantes para alcançar a solução.

Figura 4 - Cartão resposta que as equipes recebiam para organizar as respostas das pistas.

The image shows a 'Response Card' (Cartão de Resposta) with a yellow and black striped border. At the top left, it says 'CARTÃO DE RESPOSTA' in red. To the right is a small graphic of a desert landscape with a cactus and a sun. Below the title are four empty boxes for writing answers, each preceded by a label: 'PISTA 1:', 'PISTA 2:', 'PISTA 3:', and 'PISTA 4:'.

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

No tocante ao documento investigativo, este foi elaborado para ser uma folha de denúncia fundamentada para o *S.O.S ESCAPE CAATINGA* informando impactos ambientais que acontecem no bioma. Nessa ótica, em equipe e analisando os materiais recolhidos durante do jogo, os estudantes teriam que preencher as informações contidas no documento (fig. 5).

Figura 5 - Documento investigativo para ser preenchido pelas equipes para cumprirem a missão do jogo.

S.O.S ESCAPE CAATINGA

DOCUMENTO INVESTIGATIVO

PROBLEMÁTICA – Qual foi o impacto ambiental que aconteceu e quais foram as consequências para o bioma?

HIPÓTESE – Qual foi a hipótese que você fez para explicar o problema ambiental?

PROVAS – Quais foram as evidências que você encontrou para confirmar ou negar a hipótese?

MEDIDAS – Quais foram as medidas que você tomou para resolver o problema ambiental?

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

Os tópicos no documento estão de acordo com a abordagem investigativa, isto porque é necessário que as equipes analisem quais foram os impactos ambientais que estavam sendo denunciados pela professora Alexa, mas que também poderiam trazer outras situações de conhecimentos deles e que se configuram como problemáticas contra o bioma. Logo, um jogo baseado nessa abordagem precisa incentivar a criação de hipóteses, pois é essencial que o estudante desenvolva explicações para o fenômeno em foco (os impactos ambientais). Isso

envolve analisar os resultados obtidos (materiais e evidências deixadas pela professora) e concluir o problema proposto, sugerindo medidas e soluções para enfrentar essas questões.

Portanto, o mesmo foi elaborado sob a ótica de que sejam discutidos os principais impactos ambientais causados pela ação humana (desmatamento, caça e tráfico de animais e poluição dos rios), refletindo sobre a importância de preservar o bioma e adotar práticas mais sustentáveis. Assim, que assumam o papel de protagonistas na defesa da Caatinga e na conscientização sobre a sustentabilidade na região.

Nessa perspectiva, os materiais (quadro 6) encontrados ao longo do jogo apresentavam subsídios para chegarem às formulações de ideais para preencherem o documento investigativo. A escolha de fornecer esses materiais vai de encontro com o que Trivelato e Tonidandel (2015) discorrem sobre o EI, em que, o docente responsável deve criar meios que incentivem os estudantes a participar de atividades que exijam a interpretação de evidências, promovendo o desenvolvimento do pensamento científico permitindo que os alunos busquem ou tenham acesso a dados e os ajudam a atribuir-lhes significado, mas também permitem que construam conclusões relacionadas aos mesmos.

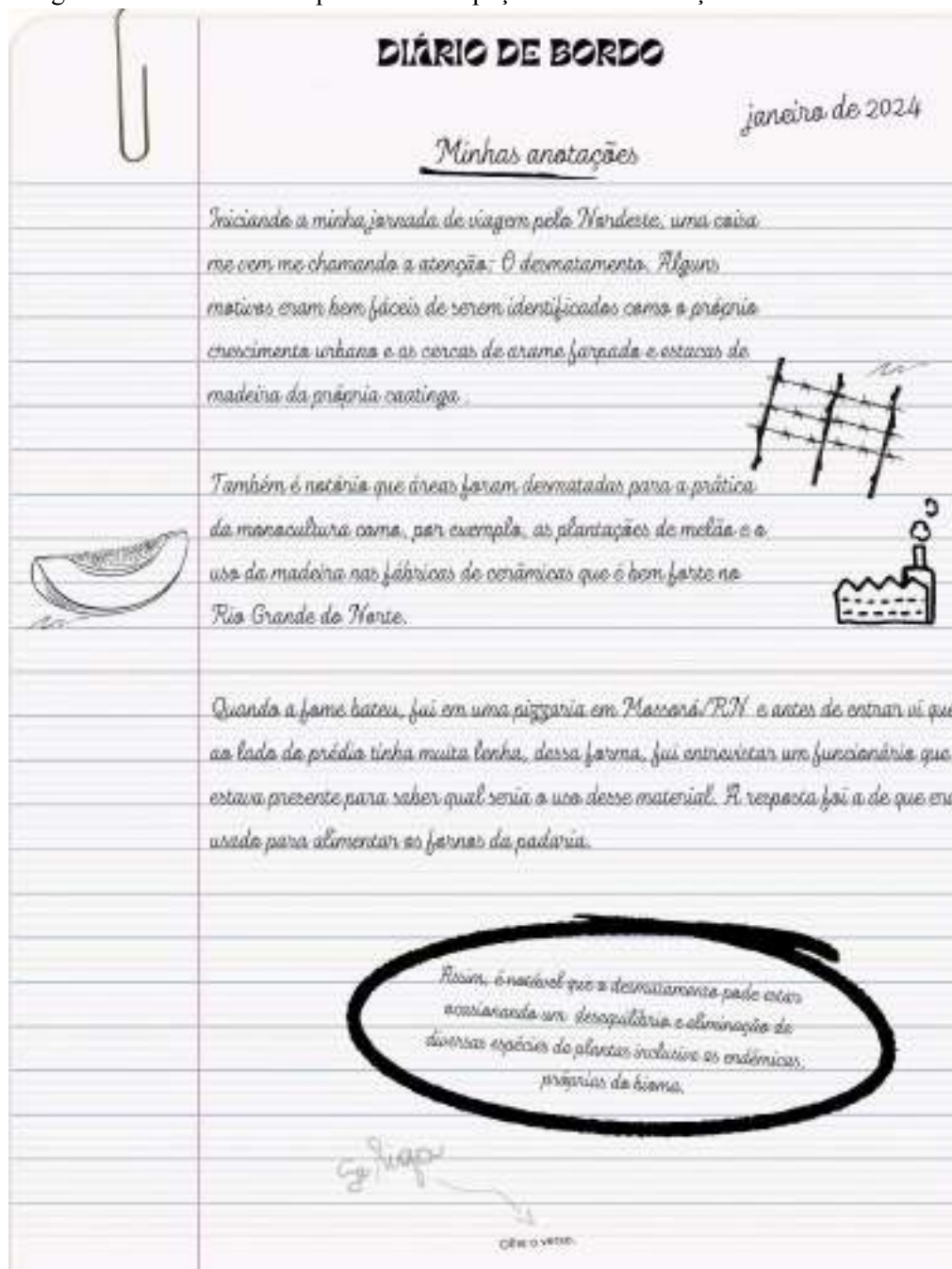
Quadro 6 - Materiais disponibilizados no decorrer do jogo junto com as pistas encontradas.

LOCAL	DOCUMENTO
Espaço 2	<i>Folha do diário de bordo com anotações da professora sobre a questão do desmatamento na Caatinga.</i>
Espaço 3	<i>Quebra-cabeça com reportagens sobre fatores que ameaçam os animais da Caatinga de extinção.</i>
Espaço 4	<i>Relatório de experimento fictício sobre a poluição dos rios.</i>

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

No primeiro documento, uma folha do diário de bordo (fig. 6), a "professora" registrou observações sobre o desmatamento durante sua viagem pelo Nordeste. As anotações destacam as principais causas dessa problemática, pois inclui a extração de lenha para consumo doméstico e industrial, a expansão da agricultura e o crescimento urbano. Esses fatores empobrecem o solo e reduzem a diversidade de plantas, afetando a interação animais-plantas (Alves, 2020). Isto são informações importantes para que os estudantes reflitam sobre os impactos do desmatamento para o bioma. Neste mesmo documento, estará presente no verso a pista 2.

Figura 6 - Página do diário de bordo presente no espaço 2 com informações sobre desmatamento.



Fonte: Elaborada pela autora (2024).

Colocar informações sobre desmatamento em um "diário de bordo" foi uma oportunidade de aproximar os discentes desse tipo de instrumento que ao ser preenchido serve para monitorar o progresso na alfabetização científica diante acompanhamento do desenrolar de pesquisas (Oliveira; Gerevini; Strohschoen, 2017). Além desse material, foram selecionadas três imagens

para mostrar a problemática do desmatamento. Na figura 7 foram fotografias capturadas em frente a uma pizzaria em Mossoró/RN e na rodovia RN-118 pela autora desta pesquisa.

Figura 7 - Fotografias que mostram a lenha que foi retirada da vegetação da Caatinga.



Fonte: Elaborada pela autora (2024).

O uso das fotografias junto com a página do diário de bordo ajuda a incrementar nos momentos de observações no tocante às etapas investigativas (Vogt; Cecatto; Cunha, 2019). No mesmo sentido, também foi usada uma imagem (fig. 8) que mostra para as equipes as áreas de desmatamento ocorrido no território ocupado pela Caatinga.

Figura 8 - Mapa que demonstra o desmatamento da Caatinga ao longo de sua extensão.



Fonte: Fonseca, 2017.

No segundo documento, o objetivo foi fazer com que as equipes identificassem diversas situações relacionadas às ameaças de extinção dos animais da Caatinga. Esse documento foi organizado no formato de um quebra-cabeça (fig. 9), que, ao ser montado, forma um mosaico com colagens de reportagens selecionadas pela professora do jogo.

Figura 9 - Documento presente no espaço 3 com reportagens sobre ameaças aos animais da Caatinga.



Fonte: Elaborada pela autora (2024).

O último documento foi elaborado como um relatório fictício de análise do pH (fig. 10) de amostras de água coletadas em três rios que atravessam o bioma da caatinga, em diferentes estados do Nordeste. O objetivo do documento é estimular a reflexão sobre situações que podem comprometer a qualidade da água ao alterar uma de suas propriedades essenciais.

Figura 10 - Modelo do relatório da análise de pH das águas de rios presente no espaço 4 do jogo.

RELATÓRIO DE EXPERIMENTO

OBJETIVO: Analisar o pH das amostras de água coletada de três rios presentes no bioma Caatinga.

MATERIAL: Luvas; Frascos de coleta; Etiquetas de identificação; Frasco coletor; Extrato de repolho roxo; Liquidificador; Peneira; Água; Vidrarias diversas; Pipeta.

PROCEDIMENTOS:
A coleta foi realizada em três cidades de Estados diferentes do Nordeste. A cidade X do Ceará com a coleta da água superficial do rio XXX. A cidade Y no Rio Grande do Norte, rio YYY e no Estado da Paraíba foi coletada a água do rio ZZZ da cidade Z.
As Águas foram colocadas em frascos coletores para posterior análise do pH no laboratório escolar.
Para servir como indicador ácido-base, foi utilizado o extrato de repolho roxo.
As águas de cada rio, foram colocadas em diferentes tubos de ensaio. Posteriormente, foi acrescentado uma pequena quantidade do extrato de repolho roxo em cada um deles.

RESULTADO E CONCLUSÃO:
Com a adição do extrato de repolho roxo a coloração das águas mudou.
Como parâmetro, foi utilizado a tabela abaixo.

INDICADOR DE PH (repolho roxo)

No tubo de ensaio 1 com a água do rio XXX a coloração encontrada ficou com a tonalidade roxa em torno do pH 7.
No tubo de ensaio 2 a água do rio YYY ficou rosada em torno de 4 a 5.
No tubo de ensaio 3 com a água do rio ZZ ficou roxa, pH de 7.

Baseado nos resultados, nota-se que a água do Rio YYY apresenta-se com um pH mais baixo, ou seja, **mais ácido** que as demais. Isso pode ser reflexo do **lançamento de resíduo de empresas da cidade** que ficam nas proximidades do rio que inclusive já foram encontrados **peixes mortos** boiando na sua superfície.

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

A intenção dos documentos criados foi fornecer dados e junto aos seus conhecimentos prévios, fazer refletir sobre os impactos no bioma para preencher o documento investigativo.

Como o jogo foi idealizado no formato híbrido devido ao uso da assistente virtual, *Alexa*, serviu para simular uma comunicação entre a professora e a assistente no laboratório escolar. Para

isso, foi necessário configurar (quadro 7) comandos específicos, alinhados com as etapas do jogo: início, conclusão com a entrega do desafio final, e término devido ao tempo esgotado.

Quadro 7 - Frases enunciadas pela *Alexa* a partir de comandos emitidos durante o jogo.

COMANDO	AÇÃO/FRASE
FRASE 1: Alexa, equipe pronta.	<i>Sejam bem-vindos, ativistas ambientais, estou em uma conferência no ministério do meio ambiente em Brasília, mas preciso da ajuda de vocês para uma missão. Cliquem no vídeo que deixei para ajudar a salvar a caatinga, boa sorte.</i>
FRASE 2: Alexa, documento finalizado.	<i>Parabéns, ativistas! Vocês conseguiram formular o documento investigativo mostrando raciocínio lógico, trabalho em equipe e protagonismo ao apontar as problemáticas que acontecem na caatinga, disseminem o que vocês descobriram para que mais pessoas mudem litem em defesa deste bioma. A missão foi cumprida, fim de jogo.</i>
FRASE 3: Alexa, tempo esgotado.	<i>Tempo esgotado! Obrigada pela participação, ativistas ambientais. Mesmo que a missão não tenha sido completada, vocês ainda podem fazer a diferença continuando a luta pela preservação da caatinga. Até a próxima missão.</i>

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

A configuração foi realizada através do aplicativo da Alexa em um celular. Ao acessar o aplicativo, foi utilizada a aba "Rotinas" para criar comandos personalizados. Cada rotina recebeu um nome correspondente à frase de ativação (por exemplo, "Frase 1"). A seguir, selecionou-se o modelo de voz como forma de ativação e inseriu-se a frase correspondente (ex.: "Alexa, equipe pronta"). Em cada comando, foi especificada uma ação, como a seguinte mensagem de boas-vindas: "Sejam bem-vindos, ativistas ambientais. Estou em uma conferência no Ministério do Meio Ambiente em Brasília, mas preciso da ajuda de vocês para uma missão. Cliquem no vídeo que deixei para ajudar a salvar a Caatinga. Boa sorte!" Por fim, cada rotina foi salva para garantir que Alexa respondesse adequadamente aos comandos durante o jogo.

Portanto, tanto o jogo quanto o documento investigativo foram elaborados com base em aspectos que envolvem vários procedimentos típicos de atividades investigativas, como observação, manipulação de materiais de dados, informações e experimentos. Além disso, incluem elementos que incentivam e motivam os alunos a reflexão, discussão e explicação, promovendo, assim, características fundamentais de uma investigação científica (Trivelato; Tonidandel, 2015).

5.2 POR TRÁS DAS PISTAS: MANUAL DO JOGO

Com um dos objetivos dessa pesquisa foi de proporcionar um manual do jogo para que outros docentes possam reproduzi-lo, este foi elaborado com todas as orientações necessárias incluindo narrativa, cenário, pistas, papel dos participantes e as regras, pois de acordo Ramos e Garone (2016, p. 495) eles acabam “contribuindo para uma comunicação efetiva com o objetivo de melhorar a experiência do jogador e a compreensão das informações dispostas graficamente”.

Esses autores destacam que o manual atua como um conjunto de informações organizadas de forma classificada e hierarquizada. Os títulos desempenham um papel importante, permitindo que o leitor localize rapidamente as informações desejadas sem precisar percorrer todo o conteúdo explicativo. Tipografia, cores e a divisão do texto devem ser cuidadosamente planejados durante a elaboração do manual (Ramos; Garone, 2016).

As cores escolhidas para o manual do *S.O.S ESCAPE CAATINGA* (fig. 11) foram baseadas nas características da Caatinga, evocando sua diversidade e identidade. O laranja e o amarelo representam a grande radiação solar que recebe o ano todo; o verde remete à vegetação adaptada; o vermelho representa as cores de alguns flores e frutos; o branco simboliza a origem do nome do tupi-guarani; o marrom alude ao solo árido; e o preto, às sombras e contrastes presentes no bioma. Essa paleta reforça a conexão visual e emocional com o tema, criando uma identidade marcante e contextualizada.

Figura 11- Imagens de algumas páginas presentes no manual 1.



Fonte: Elaborada pela autora (2024).

A maioria das imagens utilizadas pertencem ao próprio site do *Canva* e outras foram de artigos, sites e materiais diversos, mas que tiveram suas referências indicadas. Nessa lógica, as imagens contribuem para que os leitores possam entender o que o manual está querendo informar, visto que o texto sozinho pode não ser suficiente para apresentar informações claras. “Logo, ilustrações e imagens de simulações do jogo são recomendadas para dar apoio à apresentação do conteúdo” Ramos e Garone (2016, p. 492)

Portanto, o manual permite que os professores interessados possam imprimir os materiais e receber instruções detalhadas para montar o cenário e conduzir o jogo de maneira eficaz. Considerando a diversidade das realidades escolares, foram criadas quatro versões do manual, descritas no quadro 8.

Quadro 8 - Descrição sobre os tipos de manuais criados para o jogo.

MANUAL	DESCRIÇÃO
Manual 1	<i>Apresenta orientações gerais sobre o jogo: Apresentação, objetivo e regras, narrativa, orientações para início do jogo, materiais para imprimir e página de escolha do desenvolvimento do jogo.</i>
Manual 2	<i>Voltado para o jogo com uso da assistente virtual e notebook/computador para visualização de vídeo da missão e contagem regressiva do jogo.</i>
Manual 3	<i>Destinado para o jogo como uso apenas de notebook/computador para visualização de vídeo da missão e contagem regressiva do jogo.</i>
Manual 4	<i>Destinado para o jogo com a missão impressa e contagem regressiva feita pelo docente.</i>

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O manual 1 (Apêndice D) é essencial para qualquer professor que deseja implementar o jogo, pois contém explicações completas sobre como prepará-lo e as instruções gerais de jogabilidade. A partir dele, o professor poderá selecionar, via QR code, o modelo de manual mais adequado à sua escola, acessando o manual de 2 a 4 conforme necessário.

No manual 2 (Apêndice E), é apresentado o jogo em sua configuração original, desenvolvido com a assistente virtual que torna a experiência mais interativa. Nesse modelo, o papel do professor é apenas de receber o documento investigativo e pausar a contagem regressiva exibida no vídeo da missão. Esse manual inclui orientações sobre como configurar a assistente

virtual (fig. 12), a lista de materiais necessários, o croqui da sala e instruções detalhadas para a jogabilidade em cada espaço do jogo.

Figura 12 - Páginas do manual 2, referente ao uso da assistente virtual no jogo.



Fonte: Elaborada pela autora (2024).

Os manuais 3 e 4 (apêndice F e G) mantêm as instruções sobre materiais, disposição da sala e jogabilidade, mas foram adaptados para a realização do jogo sem a assistente virtual. Eles apresentam as instruções específicas para o professor iniciar e finalizar o jogo de forma independente, além das adaptações necessárias para que o jogo funcione nesses formatos.

Logo, o manual 1 do jogo está presente no apêndice e a partir dele os professores terão acesso aos manuais específicos para o modelo que querem reproduzir em suas realidades escolares. Portanto, o foco da construção de todos os manuais para o desenvolvimento do jogo é estar de acordo com Falkembach (2006) ao ressaltar que um jogo estruturado e utilizado de maneira eficaz traz inúmeras vantagens, como facilitar a assimilação de conteúdos, apoiar a aprendizagem, incentivar a tomada de decisões, fomentar a socialização e o trabalho em equipe. Também serve como ferramenta de motivação, despertando criatividade, senso crítico, engajamento, competição saudável e prazer em aprender.

5.3 EM DEFESA DA CAATINGA: A JORNADA DOS PARTICIPANTES NO JOGO

Os jogos de *Escape Room* são conhecidos por desafiar a desenvoltura dos participantes, exigindo diversas habilidades individuais que se somam com as habilidades decorrentes do trabalho em equipe para solucionar enigmas em tempo limitado. Durante o *S.O.S ESCAPE CAATINGA*, todas as equipes conseguiram explorar bem os espaços criados (fig. 13), achando as pistas e coletando os materiais necessários para a produção do documento investigativo demonstrando grande habilidade e cooperação dentro dos 25 minutos.

Figura 13: Espaços presentes no jogo S.O.S ESCAPE CAATINGA.



Fonte: Elaborada pela autora (2024).

Os tempos registrados refletem o desempenho variado entre os grupos: a equipe Periquito-da-caatinga finalizou em 12 minutos e 17 segundos, seguida pela equipe Gato-mourisco com 12 minutos e 53 segundos, e pela equipe Onça-parda, que concluiu em 13 minutos e 5 segundos. A equipe Ararinha-azul finalizou em 15 minutos e 15 segundos, enquanto a equipe

Soldadinho-do-araripe, apesar de enfrentar alguns obstáculos, completou o desafio em 23 minutos e 16 segundos. Esses resultados evidenciam não apenas a eficiência das equipes, mas também o engajamento e a capacidade de superação ao longo da experiência.

Mesmo que equipes possuíssem o quantitativo de participantes diferentes, a estratégia escolhida pelos mesmos fazia bastante diferença na desenvoltura no decorrer do jogo. Isso ficou evidente já no primeiro espaço (fig. 14) com a exibição do vídeo com a missão/narrativa apresentada pela professora do jogo.

Figura 14 - Equipes no espaço 1 assistindo ao vídeo da missão/narrativa.



Fonte: Elaborada pela autora (2024).

Na figura, alguns membros das equipes assumiram a responsabilidade de registrar as respostas às perguntas das pistas no cartão de respostas. Essa função foi crucial, pois o preenchimento correto do cartão era essencial para a etapa final, garantindo o destravamento do cadeado que protegia o documento investigativo. Nesse momento, os estudantes demonstraram autonomia ao tomar essa decisão, evidenciando como o jogo estimula e desenvolve habilidades de decisão individual que podem impactar positivamente o coletivo (Borges; Alencar, 2014).

As equipes que inicialmente não tiveram um membro que se disponibilizasse para essa tarefa acabaram percebendo, ao longo do jogo, a importância de registrar as respostas. Assim, decidiram quem assumiria essa responsabilidade. Esse ajuste de estratégia reflete a habilidade de recalcular a rota, especialmente quando percebiam que o envelope com o cartão de respostas foi esquecido no espaço 1 ou deixado na mesa no espaço 6.

Durante a exibição do vídeo, todas as equipes perceberam que a dica para encontrar a pista inicial estava no diário de bordo, gerando duas abordagens distintas. As equipes 3, 4 e 5 identificaram rapidamente que a resposta era "espinho" e localizaram a pista 2 na estante com exemplares de cactos e outras plantas, registrando a resposta corretamente. Logo, eles demonstraram ter conhecimento de que a adaptação relacionada a uma estrutura que tem as características "pontiaguda", "não realiza fotossíntese" e "folha modificada" era o espinho. Característica essa bastante comum nas espécies da família *Cactaceae* (Belarmino, 2017).

Já as equipes 1 e 2, por não responderem à pergunta da pista 1, acabaram perdendo tempo buscando aleatoriamente por outra pista, mas depois perceberam que precisavam voltar a ler a pista 1 e seguiram o curso sequencial do jogo. Nesse contexto, a busca por pistas e a resolução de enigmas estabelecem uma interação dinâmica com os participantes (Passerine, 2017). Portanto, a conduta como estabelecem a procura (fig. 15) vai determinar a agilidade contra o tempo estabelecido pelo jogo, uma vez que o jogo segue uma sequência linear das pistas e mudanças na ordem poderia comprometer na etapa final para a abertura do cadeado.

Figura 15 - Equipes no espaço 2 com a busca e leitura da pista 2.



Fonte: Elaborada pela autora (2024).

A pista 2 revelou uma dificuldade frequente entre os estudantes em relação à leitura do texto, o que acabava prejudicando a interpretação da equipe sobre a questão proposta. Isto porque ela descrevia uma interação entre o Periquito-da-caatinga (*Eupsittula cactorum*) e o Mandacaru (*Cereus jamacaru*) e a pergunta questionava se essa interação era considerada uma relação harmônica ou desarmoniosa, resposta essa que deveria ser escrita no cartão de resposta. Além disso, no final da pista solicitava que a equipe procurasse por essa interação no laboratório.

A equipe Ararinha-azul retornou ao espaço 2 acreditando que ali encontrariam um exemplar de Mandacaru, enquanto a equipe Onça-parda inicialmente pretendia registrar "mutualismo" no cartão de resposta. Ambos os casos evidenciaram falta de atenção ao que realmente estava sendo questionado e ao objetivo de encontrar a pista 3. No entanto, a intenção da equipe Onça-parda de responder "mutualismo" demonstra que eles sabiam que a relação ecológica descrita era de fato o mutualismo, caracterizada por uma troca benéfica: o Mandacaru oferece alimento em seus frutos ricos em sementes pretas envoltas por uma polpa branca, aromática, comestível e doce, que atrai aves, favorecendo a dispersão de suas sementes (Meiado *et al.*, 2010).

Logo, “estas interações conferem à planta um relevante papel ecológico, pois, além das interações com determinadas espécies de animais, ela também favorece o estabelecimento (facilitação) de determinadas espécies de plantas menos tolerantes aos fatores edáficos” (Meiado *et al.*, 2010, p. 140).

As outras equipes, ao lembrarem das imagens presentes no quadro ao entrarem na sala, rapidamente se dirigiram àquela que representava a relação mencionada, sabendo que a pista 3 estaria nesse local como destacada na figura 16. Isso evidencia que os participantes conseguiram perceber os elementos presentes em cada espaço e, ao realizarem a leitura, sabiam exatamente o que buscar, demonstrando lógica e objetividade na busca.

Figura 16 - Equipes encontrando a pista 3 atrás da imagem no espaço 3.



Fonte: Elaborada pela autora (2024).

Outra característica que esses grupos demonstraram foi a concentração. Esse ponto foi também destaque no jogo de *Escape Room* desenvolvido por Pscheidt (2021) e que coaduna com o que foi viciado no *S.O.S ESCAPE CAATINGA* a qual pontuou que a concentração faz com que os participantes se mantenham focados na atividade para superar metas que visavam concluir a missão.

Essa concentração ficou ainda mais evidente com o recebimento do envelope contendo a pista 3. Na parte externa, a dica estava claramente exposta, enquanto dentro do envelope havia um quebra-cabeça com notícias relacionadas à extinção de animais do bioma. As equipes mais focadas evitaram perder tempo montando o quebra-cabeça, percebendo que isso não era essencial naquele momento. Em vez disso, concentraram-se em responder à pergunta da pista e seguir em busca da próxima.

Na pista 3, os estudantes precisavam recordar o significado do termo "fator abiótico", pois a dica mencionava o hábito migratório de alguns animais em busca de um desses fatores, cuja disponibilidade é limitada na Caatinga, a água. Essa disponibilidade está diretamente ligada ao regime de chuvas, período crucial para a reprodução de várias espécies, devido à maior oferta de alimentos associada ao aumento da vegetação durante a estação chuvosa (Garda *et al.*, 2018).

Caso as equipes não se lembrassem do conceito, poderiam se sentir desorientadas, sem saber onde buscar a próxima pista, além de não conseguirem registrar uma resposta no cartão de respostas. Logo, duas equipes releeram bastante até determinarem que era água a resposta. As outras souberam responder prontamente e foram diretamente para a bancada do espaço 4.

Quatro grupos encontraram o envelope, leram a pista e começaram a decifrá-la (fig. 17), demonstrando cautela ao responder à pergunta baseada no experimento conduzido pela professora Alexa. Como apontado no tópico do desenvolvimento do jogo, esse experimento (fictício) utilizava amostras de água de diferentes rios do Nordeste para verificar se estavam dentro dos parâmetros aceitáveis de pH. Assim, a pergunta buscava avaliar se os participantes conseguiram identificar corretamente essa propriedade físico-química que estava sendo analisada para refletirem como essas alterações podem comprometer a cadeia alimentar aquática e, porventura, o próprio ser humano.

Figura 17 - Equipes analisando a pista e o material deixado no espaço 4.



Fonte: Elaborada pela autora (2024).

Embora os estudantes não tenham realizado o experimento, que já estava previamente concluído, foi essencial que analisassem e interpretassem as informações descritas no relatório anexado à pista. Em atividades com abordagem investigativa, é fundamental desenvolver a capacidade de observação e interpretação, bem como a manipulação de materiais. Além disso, que estimulem os alunos a refletir, discutir, explicar e relatar as experiências vivenciadas (Trivelato; Tonidandel, 2015).

No entanto, vale apontar que um integrante da equipe Soldadinho-do-araripe, ao observar a bancada, notou que dentro do béquer de 100 ml contendo o extrato de repolho roxo havia uma chave — a chave do armário do espaço 5, relacionada à dica no final da pista 4.

Como a sequência do jogo seguia um formato linear, a equipe antecipou uma etapa ao focar na abertura do armário sem antes resolver e registrar a resposta da pista 4. Esse é um dos grandes obstáculos desse formato assumido pelo jogo, quando os jogadores pulam as sequências estabelecidas (Charlo, 2019).

Assim, a equipe Soldadinho-do-araripe (fig. 18) enfrentou dificuldades por não ter completado o cartão de resposta corretamente e por não conseguir decodificar a sequência numérica necessária para abrir o cadeado, o que fez com que perdessem tempo nesta etapa do jogo.

Figura 18 - Equipe Soldadinho-do-araripe achando a chave do armário do espaço 5 e identificando a ausência da resposta da pista 4 ao tentar abrir o cadeado numérico.



Fonte: Elaborada pela autora (2024).

No entanto, ao perceberem que algo estava errado, os membros discutiram juntos, refletiram sobre o erro e retornaram à análise da pista para determinar a resposta correta, mesmo que isso tenha comprometido no tempo final. Vale destacar que, segundo Santos (2021), à medida que os alunos resolvem os enigmas, não apenas reforçam o conteúdo curricular abordado, mas também sentem que estão progredindo e se aproximando do desfecho do jogo.

No espaço 5, ao abrir o armário, conforme ilustrado na figura 19, as equipes encontraram uma caixa trancada com cadeado, um alfabeto numerado e um envelope contendo a mensagem oculta que revelava como abrir o cadeado. Em três equipes, alguns participantes já seguravam a lanterna, antecipando que seria necessária em algum momento, o que lhes permitiu decifrar rapidamente a pista 5. As outras duas equipes, por outro lado, tiveram que deduzir como iluminar a mensagem, inicialmente utilizando a luz emitida pelo globo terrestre no espaço 6. Essa abordagem fez com que perdessem alguns minutos até perceberem que a lanterna era essencial para revelar a mensagem.

Figura 19 - Equipes na leitura da pista 5 e tentativa de abertura do cadeado numérico.



Fonte: Elaborada pela autora (2024).

Na tentativa de abrir o cadeado, um erro foi identificado entre duas equipes, a escrita incorreta da palavra *harmônica*. Ambas as equipes cometeram o erro de escrever a palavra sem a letra “H”, o que alterou a sequência correta de 2 - 3 - 1 - 6 para 2 - 1 - 1 - 6. Esse equívoco levou os participantes a suspeitarem que o cadeado pudesse estar com defeito e começaram a fazer perguntas. No entanto, a única intervenção feita foi garantir que o cadeado estava funcionando perfeitamente, incentivando-os a revisarem as respostas e persistirem na resolução do desafio.

Esse momento destacou a capacidade de autonomia e liderança de alguns estudantes, que tomaram a iniciativa para solucionar o problema e abrir o cadeado. Na equipe Periquito-da-caatinga (fig. 20), a participante Coroa-de-frade demonstrou perspicácia ao supor que o erro estava nas respostas anotadas. Ao reler o cartão de respostas, rapidamente identificou o equívoco e declarou: *"Achei o erro. Harmônica começa com H"*.

Figura 20 - Equipe Periquito-da-caatinga em nova tentativa da abertura do cadeado após identificar o erro.



Fonte: Elaborada pela autora (2024).

É importante ressaltar essa atitude da participante, pois Santos (2021) destaca em seu estudo que, embora em diversas situações os estudantes busquem o apoio dos colegas dentro de suas equipes, cada indivíduo pode tentar individualmente resolver algo do jogo de *Escape Room*. Dessa forma, além de promover o trabalho colaborativo, o jogo também valoriza a autonomia dos participantes.

Todas as equipes abriram a caixa final e acessaram o documento investigativo (fig. 21). Nessa etapa, foi necessário analisar os materiais coletados nas pistas para preencher a "denúncia" sobre os impactos ambientais observados pela professora *Alexa*, destacando problemas reais da Caatinga.

Figura 21 - Equipes analisando os materiais e preenchendo o documento investigativo.



Fonte: Elaborada pela autora (2024).

No primeiro tópico do documento, os alunos identificaram as principais *problemáticas* abordadas ao longo do jogo. Todos destacaram desmatamento, caça e tráfico de animais em risco

de extinção, além da poluição dos rios. Ou seja, conseguiram ver nitidamente as informações presentes na anotação do diário de bordo, fotografias, quebra-cabeça e relatório de experimento. Porém, outros impactos foram apontados pelas equipes, como a queima de lenha retirada da Caatinga, mencionada por dois grupos devido à sua recorrência e conexão com as queimadas observadas e o crescimento urbano. Logo, as equipes coadunam com o que Alves (2020) ressalta de que o bioma enfrenta ameaças como desmatamento, caça predatória, queimadas e poluição, resultantes da ação antrópica e que ameaça a biodiversidade.

Percebe-se, assim, que essas equipes estabeleceram conexões entre as análises realizadas e os conhecimentos prévios que já possuíam. Carvalho (2013), ao discutir sequências de ensino investigativas, enfatiza que atividades baseadas nessa abordagem devem oferecer aos alunos oportunidades de utilizar seus conhecimentos prévios como ponto de partida para adquirir novos saberes, alinhados à proposta vivenciada. No caso, isso aconteceu nessa etapa do jogo de *Escape Room*.

Contudo, outras equipes também citaram a temperatura elevada, a seca e o baixo regime de chuvas. Esses fatores, no entanto, não se configuram como impactos ambientais, mas sim como características naturais do bioma, resultado das condições climáticas do semiárido, o que o torna como uma das biotas mais únicas do mundo (Belarmino, 2017). Essa confusão evidencia que alguns estudantes acreditam, de forma equivocada, que tais aspectos são impactos ambientais, o que reforça a importância de atividades pedagógicas que promovam uma melhor compreensão dos conceitos e distinções entre características intrínsecas de um ecossistema e os efeitos das ações humanas sobre ele.

No segundo tópico do documento, referente às *hipóteses*, as equipes precisaram identificar os fatores que contribuem para o surgimento das problemáticas analisadas. Embora os estudantes não tenham testado diretamente suas hipóteses, o jogo forneceu materiais que permitiram a identificação das questões ambientais. Esse momento é fundamental, pois avalia se os participantes conseguem, com base nos dados apresentados, realizar apontamentos coerentes, articulando suas percepções individuais e a troca de conhecimentos dentro do grupo, o que enriquece o processo de aprendizagem investigativa e que construção das hipóteses se ancorem em conhecimentos já existentes e em face a elementos que surjam no processo de análise (Solino; Ferraz; Sasseron, 2015).

As hipóteses formuladas pelas equipes se dividiram em dois grupos. As equipes Soldadinho-do-araripe, Periquito-da-caatinga, Gato-mourisco e Onça-parda identificaram diretamente o ser humano como principal responsável pelos problemas citados no bioma. Essa hipótese converge com os estudos de Belarmino (2017), Alves (2020) e Gomes (2023), que atribuem os impactos ambientais presentes na Caatinga à ação antrópica, especialmente daqueles que habitam o bioma. Esses autores destacam que a falta de conhecimento sobre a relevância e as particularidades da Caatinga é um dos principais fatores que intensificam os problemas ambientais.

Além desse apontamento, vale salientar que a equipe Onça-parda ainda considerou a ausência de políticas públicas efetivas como um fator agravante, contribuindo para a disseminação dos impactos ambientais na Caatinga. Políticas públicas desempenham um papel fundamental na conservação ambiental, pois podem incluir ações como fiscalização mais rigorosa, programas de educação ambiental, incentivo a práticas sustentáveis e a criação de áreas protegidas. Portanto, Drumond *et. al.* (2004, p. 339) já apontavam que a Caatinga e sua biodiversidade precisam que “sejam parte central das políticas públicas e sejam incorporados como um tema central nas decisões e ações dos diversos setores da economia e segmentos da sociedade”.

Já a equipe Ararinha-azul pontuou que “*a causa dos impactos ambientais são decorrentes das grandes empresas e do capitalismo*”. Esse posicionamento reflete uma visão crítica sobre a exploração desenfreada dos recursos naturais, impulsionada pelo lucro e pela expansão econômica, muitas vezes sem considerar os limites ambientais e os impactos sociais. Assim, se pode inferir que a equipe levou em consideração aos materiais analisado diante da degradação da Caatinga em virtude das práticas do desmatamento para a uso da lenha em fornos de padarias e indústrias, dos parques eólicos com seus aerogeradores e o comércio clandestino que ameaçam a vida dos animais e a poluição gerada pelas indústrias próximas ao rios.

O preenchimento do documento investigativo, destinado a formalizar a denúncia à organização não governamental *S.O.S ESCAPE CAATINGA*, exigiu das equipes a identificação das provas que sustentavam as problemáticas ambientais apontadas. Esse processo permitiu avaliar se os estudantes compreenderam a importância dos materiais e dados analisados, reforçando a necessidade de um olhar crítico e fundamentado. Essa abordagem reflete os princípios das atividades investigativas, que não se limitam à realização de práticas ou pesquisas

pelos alunos, mas também incluem a manipulação e análise de materiais previamente selecionados. Motokane (2015) destaca que o estudante pode recorrer a um texto de apoio, que oferece fundamentos teóricos para a resolução do problema, além de utilizar as informações apresentadas em figuras e gráficos fornecidos nas demais atividades.

Nessa lógica, promove-se uma aprendizagem reflexiva e contextualizada, que, neste caso, foi fundamentada na pesquisa realizada pela professora do jogo. Assim, diversos termos foram empregados para se referir às mesmas provas direcionadas a uma problemática específica, como, por exemplo no quadro 9:

Quadro 9 - Termos usados pelas equipes e suas associações com as problemáticas identificadas no jogo.

PROBLEMÁTICAS	PROVAS
Desmatamento	Fotos, fotografias, imagens, figuras e gráficos.
Ameaça aos animais	Notícias, dados, pesquisas e documentos.
Poluição dos rios	Relatório de experimento, relatórios, análise da água, análise de pH e experimentos científicos.

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O último tópico do documento investigativo exigia que as equipes sugerissem medidas para mitigar os impactos ambientais e promover a preservação da Caatinga. Entre as propostas, a promoção da educação e a conscientização da população se destacaram como ações fundamentais, sendo mencionadas por todas as equipes como caminhos iniciais para enfrentar os desafios ambientais do bioma.

Esses apontamentos vão de encontro com a importância de defender os conteúdos de Ecologia e o trabalho nas escolas sobre educação ambiental, visto que “é fundamental para promover atitudes responsáveis e postura crítica frente às diferentes problemáticas ambientais que fazem parte do cotidiano” (Brelaz, 2022, p. 29).

A equipe Periquito-da-Caatinga sugeriu que deveriam ser realizadas palestras e eventos educativos. Esses encontros seriam voltados para conscientizar a população sobre os impactos ambientais e fornecer orientações claras sobre práticas que devem ser evitadas, como descartar lixo nos rios ou manter animais silvestres em cativeiro.

Além disso, a equipe Onça-pintada reforçou a importância das políticas públicas, destacando a necessidade de sua efetiva implementação, enquanto a equipe

Soldadinho-do-araripe apontou a relevância da fiscalização e do cumprimento das leis ambientais. Ambos os aspectos convergem para a preocupação com a gestão responsável dos recursos naturais da Caatinga e o combate às ações antrópicas que ameaçam a biodiversidade, ressaltando a necessidade de um sistema estruturado que combine educação ambiental, governança e atuação punitiva para garantir a preservação do bioma.

Outro aspecto citado pelas equipes foi a importância de utilizar os recursos da Caatinga de maneira sustentável. Termos como "uso sustentável" e "sustentabilidade" têm sido amplamente discutidos nos últimos anos, e os estudantes já demonstram compreender seu significado. Esse entendimento reflete a consciência de que é essencial aproveitar os recursos naturais do bioma sem causar maiores desgastes ou esgotamento. Ao adotar práticas de manejo sustentável, é possível garantir que diversas áreas da Caatinga permaneçam produtivas, contribuindo simultaneamente para a sobrevivência das comunidades locais e para o desenvolvimento econômico da região (Vinholi Júnior, 2017).

Por conseguinte, considerando tanto o cumprimento do tempo quanto o preenchimento correto do documento investigativo, a equipe Periquito-da-caatinga destacou-se como o primeiro lugar no ranking do jogo *S.O.S ESCAPE CAATINGA*. As participantes evidenciaram forte espírito de colaboração, domínio significativo dos conhecimentos ecológicos e sobre o bioma, além de apresentarem raciocínio lógico e paciência diante de situações desafiadoras que poderiam ter comprometido o tempo de conclusão do jogo.

Embora o jogo estimula a participação por meio da busca pela vitória com o cumprimento da missão, é essencial destacar que todos os participantes saem ganhando ao se envolverem nesse tipo de atividade. Isso porque diversas habilidades importantes são desenvolvidas ao longo do processo de resolução dos enigmas, como trabalho em equipe, pensamento crítico e tomada de decisão. Esses aprendizados não se perdem com o término do jogo, independentemente de o desafio ter sido concluído ou não.

Portanto, isso reafirma que o *Escape Room* pedagógico é uma estratégia inovadora que favorece o desenvolvimento de muitas competências, além de estimular o engajamento e a imersão dos participantes nos desafios propostos (Pscheidt, 2021). Assim, além de fomentar a competição saudável, atividades como essa contribuem para o aprendizado e o desenvolvimento de habilidades que ultrapassam o contexto do jogo, sendo aplicáveis em diversas áreas da vida.

5.4 REVELANDO A PERCEPÇÃO DOS PARTICIPANTES ATRAVÉS DA ANÁLISE DE CONTEÚDO

A partir deste ponto, será explorado o relato dos participantes da pesquisa acerca de suas opiniões sobre o jogo *S.O.S ESCAPE CAATINGA*, com base nos questionamentos levantados durante a roda de conversa à luz da metodologia de Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2016).

A análise do material possibilitou a identificação de 15 temas que refletem as ideias principais presentes nas falas dos participantes. Esses temas representam as similaridades observadas e foram organizados conforme descrito no quadro 10:

Quadro 10 - Temas identificados a partir da análise das falas na roda de conversa.

1	Aprendizagem envolvente
2	Aprendizado com lógica
3	Aprendizado colaborativa
4	Interações ecológicas
5	Adaptações dos seres vivos
6	Fatores abióticos limitantes
7	Ação antrópica
8	Mudança de atitude
9	Identificação de problemática
10	Análise de dados
11	Formulação de hipóteses
12	Proposta de soluções
13	Manutenção das interações plantas-animais
14	Uso sustentável dos recursos
15	Promover educação

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Os temas acima foram organizados em seis categorias como está presente no quadro 11.

Quadro 11 - Categorias e temas alcançados nas análises da transcrição da roda de conversa.

TEMAS	CATEGORIAS
Aprendizagem envolvente	DINÂMICAS DE APRENDIZAGEM
Aprendizado com lógica	
Aprendizado colaborativa	
Interações ecológicas	CONHECIMENTOS ECOLÓGICOS
Adaptações dos seres vivos	
Fatores abióticos limitantes	
Ação antrópica	REFLEXÕES SOBRE OS IMPACTOS AMBIENTAIS
Mudança de atitude	
Identificação de problemática	ASPECTO INVESTIGATIVO
Análise de dados	
Formulação de hipóteses	
Proposta de soluções	ATITUDE PROTAGONISTA
Manutenção das interações plantas-animais	AÇÕES EM DEFESA DA CAATINGA
Uso sustentável dos recursos	
Promover educação	

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Para organizar a discussão, os próximos tópicos abordam as categorias identificadas, juntamente com os temas correspondentes.

5.4.1 Dinâmicas de aprendizagem

Ao propor o desenvolvimento e a aplicação do jogo *S.O.S ESCAPE CAATINGA* com o objetivo de promover uma aprendizagem investigativa e reflexiva, utilizando conhecimentos ecológicos sobre a Caatinga e a importância de preservar o bioma, surge a necessidade de questionar os participantes sobre o impacto do jogo na forma de aprendizado. A pergunta central era se o jogo estimula a aprendizagem de maneira diferenciada, ou seja, de forma mais atrativa, desafiadora e colaborativa. A partir das análises das falas dos participantes, foi possível identificar a primeira categoria, Dinâmicas de Aprendizagem, composta pelas seguintes temáticas: *aprendizagem envolvente*, *aprendizagem com lógica* e *aprendizagem colaborativa*.

Era evidente que os discursos levariam a mais de um tema, pois, de acordo com os conhecimentos prévios e as experiências pessoais de cada participante, surgiram diferentes posicionamentos em relação ao que estava sendo questionado. Esses posicionamentos variados refletem a diversidade de percepções sobre o jogo e seus impactos na aprendizagem, mostrando que cada participante, a partir de sua bagagem cultural e educacional, interpretou de maneira distinta direcionando para dinâmicas distintas.

No que se refere à *aprendizagem envolvente*, observou-se que três participantes se encaixam nesse tema e apresentaram as seguintes falas:

Bom, eu achei que o jogo nos envolve para o aprendizado sobre a Caatinga ao resolver os desafios que faz a gente aprender de um jeito mais prático e menos chato (Juazeiro, 2024).

Sim, pois é um jogo envolvente, por exemplo, as pistas sobre as adaptações das plantas são uma forma de ensinar Biologia sem que pareça uma aula normal. Isso prende a atenção da gente (Caroá, 2024).

Concordo. Como era tudo visual e interativo, ficava mais fácil prestar atenção e se envolver para aprender (Aroeira, 2024).

Portanto, mencionaram que o jogo, ao apresentar pistas, desafios e um cenário que possibilita a interatividade, desperta o interesse em participar e aprender sobre o tema abordado, visto que de fato acaba “oportunizando experiências únicas e envolventes, em que equipes resolvem mistérios e encontram pistas em um tempo determinado” (Pscheidt, 2021, p. 65). Esse tipo de dinâmica proporciona uma experiência mais imersiva, tornando o processo de aprendizagem mais atrativo e estimulante, fugindo do modo tradicional de ensino com aulas cansativas e monótonas, ou seja, menos chatas como citado por Juazeiro.

Sabendo que o jogo apresenta pistas que precisam ser encontradas e decifradas, alguns estudantes pontuaram que a aprendizagem se dá de forma que necessita o uso da lógica como exemplo se tem a seguinte fala:

Ah, tipo resolver códigos e entender pistas. Tinha que prestar atenção e usar o pensamento lógico para achar as pistas (Macambira, 2024).

Nesse contexto, esse e outros participantes que se enquadraram no tema *aprendizagem com lógica* perceberam que, para avançar no jogo, não era suficiente apenas saber ou decorar os conteúdos sobre Ecologia e a Caatinga. Isso está alinhado com o que Santos (2021) destaca ao afirmar que o *Escape Room* é eficaz no desenvolvimento de habilidades lógicas e de raciocínio, pois, uma vez definida a narrativa, os desafios propostos exploram questões dentro dessa perspectiva.

Assim, de acordo com Medeiros e Tavares (2021), mesmo com a heterogeneidade que os participantes de uma equipe podem ter, o estímulo ao desenvolvimento do raciocínio na busca ativa das pistas e resolução dos enigmas se faz preponderante. Isso se dá principalmente pela capacidade dos alunos de interpretar o que é necessário buscar e onde focar sua atenção dentro do espaço do jogo. Ao se depararem com desafios e pistas, os participantes são levados a refletir não apenas sobre o conteúdo, mas também sobre a estratégia a ser adotada, decidindo para onde ir e o que fazer ao chegar a determinado ponto. Esse processo exige raciocínio lógico, interpretação de informações e habilidades de resolução de problemas, permitindo que os estudantes se envolvam ativamente no jogo e tomem decisões fundamentadas durante sua jornada.

Porém, isso ocorre porque, ao trabalhar em conjunto, os alunos são desafiados a aplicar suas diferentes habilidades e conhecimentos, o que potencializa a resolução de problemas. Esse aspecto foi destacado por outros participantes, alinhando-se com o tema *aprendizagem colaborativa*. Dentro desse contexto, pode-se destacar a fala de Maniçoba, da equipe Gato-mourisco, que mencionou que, quando um aluno não se lembrava de algo sobre a Caatinga, outro membro da equipe trazia contribuições, complementando as informações e permitindo o avanço na resolução dos desafios.

Essa troca constante de conhecimentos e o apoio mútuo entre os participantes evidenciam a importância da colaboração para o aprendizado coletivo, demonstrando como o trabalho em equipe potencializa a resolução de desafios complexos, além de reforçar a ideia de que, no contexto de um *Escape Room*, o sucesso muitas vezes depende da soma das habilidades e saberes individuais promovendo não apenas o aprendizado, mas também a valorização do papel de cada membro no alcance de um objetivo comum (Santos; Moura, 2021).

5.4.2 Conhecimentos ecológicos

Ao questionar se foi possível utilizar os conhecimentos de Ecologia relacionados ao bioma Caatinga para desvendar as pistas, três temas foram recorrentes nas falas dos participantes: *interações ecológicas; adaptações dos seres vivos; e fatores abióticos limitantes*. Esses temas refletem a compreensão dos estudantes sobre os processos ecológicos que ocorrem no bioma, demonstrando que, ao longo do jogo, eles foram capazes de aplicar esses conceitos para entender as pistas e avançar nas atividades.

Quanto às *interações ecológicas*, os termos relacionados a esse conhecimento foram mencionados de forma direta ou indireta nas seguintes falas:

Sim! Quando vimos a foto da abelha na flor lembramos do que estudamos sobre mutualismo que até fomos nela para achar uma pista (Timbaúba, 2024).

As pistas nos mostraram como plantas e animais estão interligados. Por exemplo, entender que o Mandacaru atrai aves para a dispersão de sementes e tínhamos que achar essa relação e foi estudado isso (Palma, 2024).

Com certeza! Aplicamos o que já sabíamos sobre o bioma [...] a questão da relação harmônica para entender as pistas que foi essencial para destravar o cadeado (Juazeiro, 2024).

É possível perceber que Timbaúba identificou diretamente a relação ecológica de mutualismo presente no espaço 3. Já Palma explicou como acontece esse tipo de interação, utilizando como exemplo o que estava descrito no texto da pista 2, que envolvia o Mandacaru e o Periquito-da-caatinga. Por sua vez, Juazeiro recordou a classificação da interação ecológica mutualismo, destacando que se trata de uma relação harmônica. Dessa maneira, demonstram entendimento no assunto sobre relações ecológicas e que coadunam com a habilidade RNCNBIO007 do referencial curricular do RN.

No segundo tema, *adaptações dos seres vivos*, Xique-Xique destacou a questão do espinho, que, por acaso, também correspondia à resposta da pista 1. Reconhecer as adaptações presentes nos organismos da Caatinga é entender como esses seres conseguem sobreviver às condições desafiadoras do cenário geográfico onde o bioma está situado. Quando os alunos

começam a perceber a correlação dessas adaptações através de metodologias como os jogos, acabam incorporando os conteúdos com a realidade da Caatinga, entendendo que existe muita riqueza e isso reverte à visão equivocada que é propagada em muitos materiais didáticos de que o bioma é pobre em biodiversidade e não apresenta muita importância biológica (Belarmino, 2017).

O tema 3, *fatores abióticos limitantes*, está diretamente relacionado ao segundo tema. Isso porque a presença ou ausência de determinados fatores abióticos no ambiente pode desencadear processos seletivos que selecionam características essenciais para a sobrevivência das espécies nesse bioma, constituindo adaptações favoráveis. Nesse sentido, Belarmino (2017, p. 23) ressalta que “a característica climática da região Nordeste se constitui um fator de forte influência nas condições de sobrevivência das plantas da caatinga”. Isso foi relatado na fala de Caroá que discorrer a seguinte frase:

Sim, cada pista pedia um conhecimento que a gente já tinha aprendido antes, como que a água tem pouca disponibilidade na Caatinga. (Caroá, 2024).

Essa reflexão evidencia a importância dos fatores abióticos, como a limitação de água, na compreensão dos mecanismos de adaptação das espécies da Caatinga. Segundo Costa *et al.* (2010), essas espécies desenvolveram características fisiológicas e comportamentais que foram selecionadas ao longo do tempo, moldadas pelas condições adversas do ambiente. Essas adaptações não apenas garantem a sobrevivência, mas também definem uma flora altamente especializada e compatível com as condições extremas do bioma, ressaltando sua singularidade e resiliência ecológica.

A fala de Caroá evidencia que o jogo não apenas revisitou conceitos já estudados, mas também os contextualizou de forma prática, permitindo que os alunos compreendessem como essas limitações ambientais influenciam diretamente a biodiversidade e a dinâmica ecológica do bioma. Por conseguinte, esses dois últimos temas contemplam uma mesma habilidade presente no referencial curricular do ensino médio potiguar, a habilidade RNCNBIO003.

5.4.3 Reflexões sobre os impactos ambientais

Ao serem questionados sobre a capacidade do jogo de estimular a reflexão acerca dos impactos ambientais na Caatinga, emergiram dois temas principais: *ação antrópica e mudança de*

atitude, ambos inseridos na categoria de reflexões sobre os impactos ambientais.

No primeiro tema, foram agrupadas as falas que abordavam ações humanas prejudiciais ao bioma. Como exemplos, destacam-se as seguintes declarações:

Sim, pois quando vemos materiais que mostram as consequências das ações humanas, como o desmatamento, fica mais claro o impacto de nossas escolhas no bioma (Umarizeiro, 2024).

Isso e quando resolvemos a pista relacionada aos animais, percebi como o desmatamento e criar aves em casa pode levar a consequência da extinção (Carnaúba, 2024).

A fala de Umarizeiro é pertinente, pois reflete o que muitos participantes demonstraram sentir quando analisavam as fotos sobre o desmatamento durante o jogo. Tais imagens são bastante corriqueiras de serem vistas no cotidiano, no entanto, passam despercebidas por serem consideradas algo "comum", dessa forma, mostrar através de fotografias foi uma possibilidade de fazer com que reflitam sobre esse problema e suas consequências. Além disso, Vogt, Cecatto e Cunha (2019, p. 02) apontam que o uso de fotografias no cenário do ensino por investigação "impõe-se como ferramenta por excelência para uma ciência contemporânea e para a construção do conhecimento científico escolar".

Diante da fala de Carnaúba sobre a criação de aves, muitos estudantes começaram a gesticular uns para os outros (fig. 22) e falando baixo que o áudio não foi captado durante a gravação, mostrando que esse tipo de prática é muito comum na realidade deles.

Figura 22 - Alunos na roda de conversa durante a fala do participante sobre criação de aves.



Fonte: Elaborada pela autora (2024).

Mas, essa prática é bastante presente em quase todo o semiárido nordestino, onde prevalece o hábito de criar aves em gaiolas, muitas vezes sem considerar os impactos dessa ação. Algumas dessas espécies, infelizmente, estão listadas como ameaçadas de extinção, conforme apontado por Rocha *et al.* (2006).

O outro tema identificado, *mudança de atitudes*, está diretamente relacionado à reflexão crítica sobre práticas humanas que afetam negativamente o bioma. Assim, o tema envolve a reflexão de que algo precisa ser feito, tanto em relação ao meio ambiente quanto às interações com a fauna e flora locais. Essa mudança exige o desenvolvimento de um senso de responsabilidade individual e coletiva, promovendo ações que contribuam para a conservação da Caatinga e o respeito às formas de vida que nela habitam. As falas a seguir conseguem expressar bem a centralidade desse tema:

Quando tivemos que sugerir maneiras de ajudar o bioma foi como se estivéssemos treinando e mudando a gente para aplicar isso no mundo real (Umarizeiro, 2014).

Não adianta uma pessoa mudar. Todos precisam se mobilizar. Só um é muito pouco. (Carnaúba, 2014).

Percebi que o jogo deixa claro que precisamos discutir e denunciar para que algo seja feito e mudanças aconteçam (Maniçoba, 2024).

A reflexão de Umarizeiro ressalta o caráter transformador do jogo, enfatizando que ele não se limita à aplicação de conhecimentos teóricos, mas convida os participantes a projetarem suas vivências como uma preparação para ações concretas no mundo real. Complementando essa visão, Carnaúba aponta para a necessidade de um esforço coletivo, destacando que a mobilização de todos é essencial para mitigar os impactos ambientais. Essa ideia se alinha ao posicionamento de Maniçoba, que enfatiza a importância do debate e da denúncia como meios legais e indispensáveis para enfrentar os problemas que afetam o bioma, evidenciando a relevância do engajamento conjunto e de atitudes conscientes para promover mudanças efetivas.

Desse modo, as atividades investigativas proporcionam aos discentes elementos que possibilitam o desenvolvimento de habilidades não apenas para se articularem com os procedimentos científicos, mas a construírem reflexões e atitudes frente à capacidade de resolver problemas reais do seu cotidiano (Rocha, 2017).

5.4.4 Aspecto investigativo

A pesquisa, fundamentada na abordagem do Ensino por Investigação, buscou avaliar se o *S.O.S ESCAPE CAATINGA* favorece a construção de um caráter mais investigativo e protagonista nos participantes em relação à temática abordada. Por serem aspectos centrais, este tópico foi dedicado à análise do caráter investigativo, enquanto o protagonismo será abordado no tópico seguinte. No que se refere à investigação, emergiram três temas principais durante a análise: *Identificação de problemáticas, análise de dados e formulação de hipóteses*. Esses temas refletem habilidades essenciais para o desenvolvimento do pensamento crítico e científico, sendo indicativos de como o jogo pode potencializar práticas investigativas entre os participantes.

O primeiro tema, *identificação de problemáticas*, alinha-se diretamente aos pressupostos do Ensino por Investigação (EI). Esse aspecto é fundamental, pois apresenta um contexto em que um problema é colocado de maneira envolvente e desafiadora, promovendo uma interação ativa dos participantes. Como destaca Motokane (2015), a criação de um “cenário” no qual os alunos são incentivados a interagir tem como objetivo possibilitar a explicação ou descrição de fenômenos observados. No caso do *S.O.S ESCAPE CAATINGA*, esse cenário é construído de forma lúdica e interativa, permitindo que os alunos reconheçam e articulem questões ambientais reais da Caatinga a partir das pistas e desafios propostos no jogo. Esse aspecto é observado através das seguintes falas:

Tivemos que levantar os problemas que acontecem no nosso bioma [...] (Palma, 2024).

Escrevemos as problemáticas presentes no jogo que se conectava com problemas reais do bioma (Coroa-de-frade, 2024).

É. Nós denunciemos as problemáticas da Caatinga que conseguimos identificar no jogo como o desmatamento e a poluição dos rios (Catingueira, 2024).

Esses relatos ilustram como o jogo *S.O.S ESCAPE CAATINGA* proporcionou um ambiente propício para que os participantes identificassem questões ambientais relevantes e conectassem os desafios do jogo a problemáticas reais do bioma. Segundo Carvalho (2013), o ensino por investigação caracteriza-se pela proposição de um problema cuja resolução exige o diálogo e estimula a liberdade intelectual dos estudantes, conduzindo-os ao desenvolvimento de práticas científicas como descrição, explicação e argumentação.

A *análise de dados* foi o segundo tema identificado na categoria, destacando-se como um aspecto essencial no processo de ensino por investigação. Segundo Trivelato e Tonidandel (2015), essa abordagem exige que os alunos trabalhem com dados que se transformam em evidências para construir novos conhecimentos, respondendo a questões e resolvendo problemas com base em campos conceituais bem estruturados. As falas dos participantes ilustram como essa etapa foi significativa no jogo:

Acredito que foi investigativo, pois tivemos que analisar e interpretar informações baseadas nos materiais e dados disponibilizados sobre os impactos (Manicoba, 2024).

Nos sentimos investigadores naquela mesa, analisando os materiais que encontramos (Xique-xique, 2024).

[...] como quando analisamos os dados, as fotos do desmatamento e as notícias sobre a extinção de animais, eu fiquei pensando no quanto isso realmente acontece na vida real (Palma, 2024).

Essas reflexões apontam que o jogo proporcionou aos participantes a oportunidade de vivenciar o papel de ativistas ambientais que analisam dados de forma crítica para compreender os impactos ambientais. Essa prática não apenas fortaleceu o aprendizado conceitual sobre o bioma Caatinga, mas também ampliou a consciência sobre problemas reais, criando um espaço de aprendizado ativo e reflexivo. O estímulo à análise de dados enriquece o processo investigativo, permitindo que os estudantes correlacionem as informações disponíveis com a realidade, reforçando a importância de agir com base em evidências concretas.

Para dois participantes, o jogo mostrou-se eficiente ao estimular a refletirem sobre possíveis causas das problemáticas ambientais da Caatinga o que, consequentemente, citaram a *formulação de hipóteses* como peça central no aspecto investigativo promovido pelo jogo. Isso é evidenciado em suas falas:

O jogo é investigativo, pois fez a gente refletir nas hipóteses para esses acontecimentos que estão ao nosso redor e a gente nem fala, né! (Aroeira, 2024).

Acho que foi ao pensar na hipótese de que os seres humanos estão envolvidos nos impactos do bioma (Faveleira, 2024).

A formulação de hipóteses é um elemento central do Ensino por Investigação, pois exige que os alunos conectem seus conhecimentos prévios às informações disponibilizadas, promovendo reflexões críticas e o desenvolvimento do pensamento científico. Nesse contexto, o jogo para esses participantes conseguiu criar situações que não apenas demandavam o levantamento de hipóteses, mas também fomentaram um olhar mais atento às causas dos impactos ambientais. Dessa maneira, conforme Ursi e Scarpa (2016) toda e qualquer proposta investigativa devem envolver situações problemas que possibilitem o levantamento de hipóteses.

5.4.5 Atitude protagonista

Abordar o Ensino por Investigação implica necessariamente tratar de protagonismo, pois essa abordagem coloca os estudantes no centro do processo de aprendizagem, incentivando-os a atuar ativamente na construção de conhecimento. Nesse sentido, a categoria relacionada ao protagonismo emergiu atrelada à mesma pergunta que norteou o tópico anterior, mas com um enfoque distinto. Após a análise, identificou-se apenas um tema recorrente dentro dessa categoria: *a proposta de soluções*.

Além de resolver os desafios, fomos incentivados a propor medidas ou estratégias para questões reais, como a preservação do bioma (Timbaúba, 2024).

Foi, foi... acho que foi isso mesmo, o protagonismo foi da gente propor medidas para solucionar os impactos ambientais e preservação do bioma (Baraúna, 2024).

[...] na decisão do que colocar no documento investigativo como as medidas para ajudar (Catingueira, 2024).

Esse tema ressalta o envolvimento direto dos participantes em pensar e sugerir alternativas para mitigar os impactos ambientais identificados no jogo, refletindo um posicionamento ativo e responsável em relação aos problemas apresentados. O processo investigativo culmina, portanto, na formulação de propostas concretas, que demonstram a capacidade dos estudantes de aplicar os conhecimentos adquiridos de forma prática e transformadora, reafirmando o protagonismo como um dos pilares do Ensino por Investigação.

A BNCC (2017) destaca o protagonismo como um elemento central na formação dos estudantes, reforçando que a abordagem investigativa deve colocá-los no centro do processo de

aprendizagem. Conforme o documento, essa abordagem deve envolver desafios abertos e contextualizados, que despertem a curiosidade e a criatividade na busca por soluções teóricas e práticas, promovendo a construção ativa do conhecimento. Nesse sentido, a BNCC enfatiza que mais importante do que adquirir informações é desenvolver a capacidade de obtê-las, produzi-las e analisá-las de forma autônoma.

Complementando essa visão, Bruno e Carolei (2020) destacam que o sucesso de atividades pedagógicas depende da escolha criteriosa de recursos dentro de sua realidade escolar e de como eles podem ser utilizados para estimular o protagonismo dos estudantes. Dessa forma, educadores têm a responsabilidade de criar oportunidades em que os alunos sejam instigados a agir de maneira reflexiva, colaborativa e investigativa, contribuindo para sua formação integral e para o desenvolvimento de competências essenciais para a cidadania.

5.4.6 Ações em defesa da Caatinga

Usar os conhecimentos ecológicos e sobre a Caatinga de maneira investigativa, além de estimular o protagonismo, revela-se essencial para promover uma formação integral que contribua para a cidadania, conforme destacado anteriormente. Nesse sentido, diante de tudo o que foi identificado e produzido durante o jogo, foi questionado na roda de conversa se o jogo faz refletir sobre a necessidade de mudança de atitudes voltadas para os cuidados com o bioma. Os temas que surgiram foram: *uso sustentável dos recursos, manutenção das interações plantas-animais e promover educação*.

O primeiro tema, *uso sustentável dos recursos*, destaca a preocupação dos participantes com práticas que minimizem os impactos ambientais causados pelo uso excessivo e inadequado dos recursos naturais. Esse ponto é evidenciado nas falas:

[...] devemos diminuir o uso de lenha em fábricas e pela população e formas menos poluentes e impactantes (Coroa-de-frade, 2024).

Que é preciso usar os recursos evitando o seu desperdício e contaminação como a água (Timbaúba, 2024).

E também a importância trocar a lenha por gás (Catingueira, 2024).

Usar de forma consciente os recursos (Carnaúba, 2024).

As falas destacam o reconhecimento dos participantes sobre a importância de práticas sustentáveis, como substituir fontes de energia com maior impacto ambiental e usar recursos como a água de forma consciente. Durante o jogo, os estudantes refletiram sobre suas ações no meio ambiente e propuseram alternativas que promovem o equilíbrio ecológico da Caatinga, demonstrando alinhamento com os princípios de sustentabilidade e cidadania ambiental.

Portanto, há uma grande necessidade de se conhecer o potencial da Caatinga, em todos segmentos da sociedade, dando ênfase à capacitação e ao aprofundamento dos conhecimentos relacionados à sustentabilidade para garantir não somente a geração de renda para a população, mas também os serviços ecossistêmicos disponibilizados como resultados da conservação (Pereira, 2020).

Promover a sustentabilidade significa garantir que as gerações futuras possam usufruir dos recursos existentes na Caatinga, reconhecendo que compartilhamos o planeta e, por extensão, o bioma, com outras formas de vida que, em maior ou menor grau, interagem e isso evidencia a importância dos conhecimentos ecológicos adquiridos, que desempenham um papel crucial na formação de valores e na adoção de atitudes responsáveis em relação ao meio ambiente (Silva, 2012). Nesse viés, alguns estudantes direcionaram suas falas para que as mudanças de atitudes fossem direcionadas para contribuir com a *manutenção das interações plantas-animais*.

[...] mostrou como a preservação das plantas está ligada à vida de muitos animais (Coroa-de-frade, 2024).

Também percebi que as espécies dependem umas das outras. Preservar o bioma é cuidar dessa interação (Juazeiro, 2024).

Porque proteger as plantas é proteger as fontes de alimento e abrigo para os animais (Umburana, 2024).

Nesse contexto, as falas evidenciam uma compreensão mais profunda sobre as interações ecológicas que sustentam o equilíbrio do bioma Caatinga. Os estudantes reconhecem que preservar a vegetação não é apenas uma ação isolada, mas um passo essencial para garantir a sobrevivência de diversas espécies⁶ que dependem diretamente dessas plantas para alimentação,

⁶ É importante elucidar para os estudantes que não apenas animais se beneficiam dessa interação com as plantas, mas fungos, bactérias e outros organismos que também desempenham papéis essenciais nos ciclos ecológicos e na manutenção do equilíbrio do bioma.

abrigo e reprodução. Essa percepção reforça a ideia de que as ações voltadas à conservação precisam considerar o bioma como um sistema integrado, onde qualquer desequilíbrio pode repercutir em toda a cadeia ecológica.

Assim, promover atitudes conscientes em relação à preservação das interações ecológicas é um caminho crucial para a sustentabilidade e a manutenção da biodiversidade da Caatinga, visto que a ação humana que está à frente dos processos de modificações que acarretam consequências negativas prejudicando os serviços ecossistêmicos como, por exemplo, feito por agente polinizadores (Silva; Andrade, 2023).

Diante disso, a importância de se trabalhar o ensino de Ecologia nesse contexto já era difundido por Lacreu (1998) ao discorrer que os cidadãos dispõem de recursos limitados para exercer um controle efetivo sobre a preservação ambiental. Sem um entendimento profundo das interconexões na natureza e do grau de interação entre os diversos fatores ambientais, as decisões cruciais permanecerão fora do alcance da população. Nesse contexto, haverá sempre quem ofereça soluções superficiais "ecologicamente corretas", enquanto, na verdade, são responsáveis por alguns dos maiores impactos ambientais no planeta.

Por fim, diante de tudo o que foi vivenciado durante o jogo, alguns participantes entenderam que a necessidade de mudança de atitudes frente ao bioma começa com a capacidade de *promover educação*. Essa percepção reforça a ideia de que sensibilizar e informar a população sobre a importância do bioma é um passo essencial para sua conservação e está presente nas falas a seguir:

Por isso que colocamos que é necessário levar conhecimento para as pessoas (Palma, 2024).

Ter pequenas atitudes, como plantar espécies nativas e educar as pessoas. (Coroa-de-frade, 2024).

Concordo! A educação ambiental é importante para que todos enxerguem e cuidem da caatinga (Juazeiro, 2024).

Essas falas demonstram a compreensão dos participantes de que a educação, em especial a ambiental, é uma ferramenta poderosa para fomentar a conscientização coletiva e mobilizar ações práticas contra os impactos ambientais vigentes. Através do aprendizado, é possível formar cidadãos mais responsáveis, capazes de reconhecer o valor da Caatinga e atuar em sua defesa,

promovendo uma mudança cultural e comportamental necessária para garantir seu equilíbrio e preservação e conservação.

A mudança começa quando se sabe pelo que lutar, ajustando pensamentos e atitudes que prejudicam a biodiversidade e podem impactar negativamente a população. Esse compromisso vai além da escola, exigindo esforços conjuntos de educadores, gestores, famílias, comunidades e o poder público. Apenas com ações integradas, como políticas públicas efetivas, educação ambiental e conscientização social, será possível valorizar e preservar o bioma Caatinga, promovendo um equilíbrio sustentável com o meio ambiente. Neste cenário, conforme apontam Krizek e Muller (2021), compreender a Ecologia atrelada à educação ambiental pode ser essencial tanto para assegurar a qualidade de vida e o futuro da humanidade quanto para proteger os recursos naturais e preservar as espécies.

6 FIM DE JOGO? CONSIDERAÇÕES FINAIS

As análises realizadas ao longo deste estudo evidenciam que o jogo *S.O.S ESCAPE CAATINGA* promoveu reflexões significativas sobre questões ambientais, incentivando mudanças de atitudes e a construção de um protagonismo coletivo voltado para a importância para a defesa do bioma. O potencial dessa abordagem pedagógica tornou-se evidente ao integrar os pilares de educação, sustentabilidade e cidadania.

Diante da pergunta inicial — *De que forma um jogo no formato de Escape Room, que integre aspectos investigativos e conhecimentos ecológicos, pode contribuir para o aprendizado sobre o bioma Caatinga e a conscientização sobre sua preservação?* — e considerando as observações feitas durante a execução do jogo e as análises qualitativas das falas dos participantes, a hipótese foi confirmada. O jogo no formato de *Escape Room* conseguiu ser uma ferramenta relevante no processo de aprendizagem, pois possibilitou a articulação dos conteúdos da Ecologia com as especificidades do bioma Caatinga, além de promover uma aplicação de premissas investigativas. Isso desafiou os alunos a utilizarem raciocínio lógico, trabalho em equipe e reflexão crítica, ao mesmo tempo em que conectaram os conceitos teóricos com as características do bioma, compreendendo a necessidade de mudanças de atitudes em relação à preservação ambiental, diante das ações impactantes causadas pelo ser humano.

Nesse sentido, o jogo demonstrou ser um recurso valioso para fomentar não apenas o aprendizado ecológico, mas também uma conscientização mais ampla sobre cidadania e responsabilidade social. Ele conseguiu transformar a teoria em prática reflexiva, incentivando os participantes a repensarem seu papel no cuidado com a Caatinga de maneira atrativa que foge das aulas monótonas decorrentes do ensino tradicional.

As falas dos participantes evidenciam que o jogo foi além da aplicação teórica dos conhecimentos ecológicos, proporcionando uma experiência prática e reflexiva que simulou o enfrentamento de problemas reais. Esse tipo de vivência não apenas prepara os alunos para agir no mundo real, mas também destaca a importância de sensibilizar e engajar comunidades inteiras na busca por soluções coletivas. Além disso, reforça o papel essencial do diálogo e da denúncia como instrumentos para promover mudanças concretas. Dessa forma, o jogo mostrou-se uma ferramenta pertinente para fortalecer a consciência ambiental e incentivar atitudes proativas em prol da preservação do bioma.

Nesse sentido, a partir da análise de conteúdo ficou evidenciado que o jogo possui um dinamismo que o torna envolvente, estimula o raciocínio lógico e o trabalho em equipe, articulando conceitos ecológicos fundamentais, como interações ecológicas, adaptações dos seres vivos e fatores abióticos limitantes. Além disso, destacou-se o estímulo à reflexão sobre os impactos ambientais decorrentes da ação antrópica, incentivando mudanças de atitudes. Outro ponto relevante foi o fortalecimento de competências investigativas, como a identificação de problemáticas, a formulação de hipóteses e a análise de dados.

Logo, se os jovens têm oportunidade de construir um argumento por eles mesmos, relacionando dados, fatos, levantar hipóteses e justificativas que possam convencer ou persuadir seus colegas estudantes, expressando suas dúvidas e relatando vias alternativas, esse tipo de argumento retórico tem valor para o ensino de Ciências e Biologia.

Os temas relacionados às ações em defesa da Caatinga, como a manutenção das interações entre plantas e animais, o uso sustentável dos recursos e a promoção da educação ambiental, reforçam o caráter transformador da proposta, alinhando-se à necessidade de protagonismo estudantil e à integração entre teoria e prática para a formação cidadã.

Trabalhar os conceitos ecológicos como as interações ecológicas, adaptações e fatores bioóticos e abióticos tem grande importância, mas somente se tornam relevantes permitem uma postura crítica-reflexiva junto com o desenvolvendo de habilidades e o protagonismo, para que possam interferir transformando a qualidade de vida e o ambiente em que vivem. Assim, o jogo conseguiu contemplar as habilidades previstas no referencial curricular do ensino médio potiguar, a qual ele foi aplicado, mas que pode ser difundido em outras realidades escolares brasileiras.

Desenvolver e aplicar um jogo de *Escape Room* para promover uma aprendizagem investigativa diante de qualquer temática de forma presencial não é uma atividade didática considerada das mais fáceis de ser executada. É preciso dedicação, criatividade e empenho do docente. Sabendo disso, a construção do manual com o delineamento do jogo foi construído cuidadosamente para que outros professores tenham a facilidade de reproduzir em suas escolas e ainda mais podendo optar pelo formato que se adequa a sua realidade.

Além disso, vale considerar que o sucesso no desenvolvimento de um jogo no formato de *Escape Room* vai depender do público estudantil a qual o mesmo for aplicado, isto porque pode acarretar em uma competição acirrada e frustração em caso de não cumprimento da missão. Apesar de que nesta pesquisa todas as equipes concluíram a missão dentro do tempo estabelecido,

essa pode não ser a realidade encontrada em outro ambiente escolar. Para isso, o docente necessita deixar claro o cumprimento de regras e incentivar os estudantes a debaterem sobre as possíveis falhas durante o jogo.

Assim, a pesquisa atingiu os objetivos propostos ao desenvolver o jogo *Escape Room* com base nos conhecimentos ecológicos voltados para o bioma Caatinga e nos pressupostos investigativos. O estudo resultou não apenas na criação de um manual detalhado do jogo aplicado, mas também em outros manuais adaptados para atender a diferentes realidades escolares, ampliando sua aplicabilidade. Além disso, a avaliação das opiniões dos estudantes participantes revelou *insights* valiosos, como a relevância do jogo para a aprendizagem, sua capacidade de conectar conceitos teóricos à prática e o impacto no engajamento e na conscientização ambiental. Esses resultados destacam o potencial da metodologia investigativa através de jogos pedagógicos para enriquecer o ensino de Biologia e promover reflexões críticas sobre a preservação da Caatinga.

Por fim, estas considerações finais não encerram a trajetória do *S.O.S ESCAPE CAATINGA*. Para os estudantes, as reflexões iniciadas durante o jogo têm o potencial de influenciar comportamentos e atitudes mais conscientes em relação ao meio ambiente e propagarem o que aprenderam em sua comunidade. Para este estudo, ele abre caminho para novas temáticas e adaptações do formato, reafirmando a relevância da experiência pedagógica vivenciada por unir teoria e prática para gerar impactos transformadores na educação e na aprendizagem dos estudantes.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J.; CRUZ, M. 'Escape 2 Educate': a metodologia "Escape Room" no ensino de inglês no 1º CEB. v. 6. n. 2. **Sensos-e**, 2019. p. 3-19. Disponível em: <https://parc.ipp.pt/index.php/sensos/article/view/3466/1452>. Acesso em: 10 out. 24.

ALMEIDA, P. N. **Educação Lúdica: Técnicas e Jogos Pedagógicos**. São Paulo: Editora Loyola, 2003.

ALVES, T. G. R. **Bioma caatinga: um olhar sobre o recorte territorial de Patos/PB**. 2020. 137f. Dissertação (Mestrado Profissional em Geografia) - Centro de Ensino Superior do Seridó, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2020.

ARAÚJO, A. L. S. O. *et al.* Aplicação da taxonomia de Bloom no ensino de programação com Scratch. In: II Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2013) e XIX Workshop de Informática na Escola (WIE 2013), 2013, São Paulo. **Anais...** Campinas, 2013.

BARBOSA, L. C. **Aprendizagem organizacional na economia criativa: um processo social a partir da atuação dos gestores**. 2016. 118 f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2016.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BELARMINO, M. R. A. **Adaptações vegetacionais da caatinga à seca: concepções dos alunos de uma escola pública do município de Damião-PB**. 2017. 89 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Centro de Educação e Saúde, Cuité, 2017.

BERTOLDO, T. A. T. **Roda de conversa como estratégia promotora de capacidades de pensamento crítico**. 2018. 121 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2018.

BORDIGNON, L. H. C.; TREVISOL, M. T. C.. Ensino, aprendizagem, práticas pedagógicas e inovação educacional: tecendo diálogos. **Revista de Educação PUC-Campinas**, [S. l.], v. 27, p. 1-15, 2022.

BORGES, T. S.; ALENCAR, G.; Metodologias Ativas na Promoção da Formação Crítica do Estudante: O uso das metodologias ativas como recurso didático na formação crítica do estudante do ensino superior. **Cairu em Revista**. Ano 03, nº04, p. 119-14, Jul/Ago. 2014.

BRASIL. MEC. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/SEB, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 15 out. 2024.

BRELAZ, L. M. R. **O ensino de ecologia e o sentimento de pertencimento do estudante do ensino fundamental com a Floresta Amazônia**. 2022. 72 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2022.

BRUNO, G. D. S.; CAROLEI, P. O desenvolvimento de um programa para escape room's: como pensar recursos que favoreçam competências investigativas?.. In: Anais do II Encontro de Ensino de Ciências por Investigação. **Anais...**Belo Horizonte(MG) UFMG, 2020.

CALDEIRA, A. M. A.; MANECHINE, S. R. S. Apresentação e representação de fenômenos biológicos a partir de um canteiro de plantas. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 2, p. 227-261, 2007.

CAMPANA, C. B. **Roda: prática social**. 2002. 69f. Trabalho de conclusão de curso (Pedagogia) - Faculdade de Educação/UNICAMP, Campinas, 2002.

CANUTO, R. E. D. F. **O ensino de Ecologia e a convivência com o semiárido**: metodologia ativa na forma de sequência didática. 2020. 105 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) - Universidade Estadual do Piauí, Teresina, 2020.

CAPRA, F. **Alfabetização Ecológica**: a educação das crianças para um mundo sustentável. São Paulo: Cultrix, 2007. 312

CARVALHO, A. M. P. **O ensino de Ciências e a proposição de sequências didáticas investigativas**. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula(pp. 1–20). São Paulo, SP: Cengage Learning, pp. 1-20, 2013.

CARVALHO, C. C.; NASCIMENTO, A. E. **Animaker**: deixe sua imaginação voar. Palmas: Uft, 2023.

CASTOLDI, R.; POLINARSKI, C. A. A Utilização de Recursos Didático-Pedagógicos na Motivação da Aprendizagem. In: I Simpósio Nacional de Ensino de Ciências e Tecnologia, **Anais...** Paraná: UTFPR, 2009. p. 684-692.

CHARLO, J. Análisis sistemático del uso de salas de escape educativas: estado del arte y perspectivas de futuro. **Espacios**, v. 40, n. 44, p. 1-9, 2019.

CORTELLA, M. S. **Não nascemos prontos!** Provocações filosóficas. Petrópolis, RJ: Vozes, 2016.

COSTA, C. C. A. *et al.* Análise comparativa da produção de serapilheira em fragmentos arbóreos e arbustivos em área de caatinga na flona de Açú-RN. **Revista Árvore**, v. 34, n. 2, p. 259-265, 2010.

CPRM - **Serviço Geológico do Brasil. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea**. Diagnóstico do município de Pendências, estado do Rio Grande do Norte / Organizado [por] João de Castro Mascarenhas, Breno Augusto Beltrão, Luiz Carlos de Souza Junior, Saulo de Tarso Monteiro Pires, Dunaldson Eliezer Guedes Alcoforado da Rocha, Valdecílio Galvão Duarte de Carvalho. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

DAMIANI, M. F. *et al.* Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. **Cadernos de Educação**, n. 45, p. 57-67, 2013.

DRUMOND, M. A. *et al.* Estratégias para o uso sustentável da biodiversidade da caatinga. In: Silva, J.M.C.; Tabarelli, M.; Lins, L.V. (Org.). **Biodiversidade da caatinga: áreas e ações prioritárias**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; UFPE, 2004, v. , p. 329-340.

FALKEMBACH, G. A. M. **O lúdico e os jogos educacionais**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação, 2006. Disponível em: http://penta3.ufrgs.br/midiasedu/modulo13/etapa1/leituras/arquivos/Leitura_1.pdf. Acesso em: 05 de jul. 2024.

FIGUEIREDO, A. A. F. ; QUEIROZ, T. N. **A utilização de rodas de conversa como metodologia que possibilita o diálogo**. In: Seminário Internacional Fazendo Gênero 10: Desafios Atuais dos Feminismos, 2013, Florianópolis-SC. A Utilização de Rodas de Conversa como Metodologia que Possibilita o Diálogo. Florianópolis, 2013. v. 10. p. 1-10.

FONSECA, M. A. D. **Fragmentação, conservação e restauração da caatinga**. 2017. 103f. Tese (Doutorado em Ecologia) - Centro de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2003.

GOMES, C. B. **A Caatinga na sala de aula: uma revisão integrativa**. 2023. 41f. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2023.

GONÇALVES, R.B. *et al.* Mapas conceituais na interdisciplinaridade: uma aula de ecologia. In: Congresso de Ecologia do Brasil, 8., 2007, Caxambu. **Anais...** Disponível em: <http://www.seb-ecologia.org.br/viiiiceb/pdf/1989.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2024.

GONÇALVES, R. D. S.; MACIEL, M. D. Avaliação da Aprendizagem no Ensino por Investigação: análise de sequências de atividades. **Educação, Escola & Sociedade**, Montes Claros, v. 19, n. 21, p. 1–11, 2024.

GARDA, A. A. *et al.* Os animais vertebrados do Bioma Caatinga. **Ciência e Cultura**, v. 70, p. 29-34, 2018.

GUARIENTE, M. H. D. M. ; BERBEL, N. A. N. A pesquisa participante na formação didático pedagógica de professores de enfermagem.. **Revista Latino-Americana de Enfermagem** (Ribeirão Preto) , Ribeirão Preto - SP, v. 8, n.2, p. 53-59, 2000.

KRIZEK, J. P. O.; MULLER, M. V. D. V. Desafios e potencialidades no ensino de Ecologia na Educação Básica. REnBio – **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, v. 14, n. 1, p. 700-720, 2021.

LACREU, L. I. Ecologia, Ecologismo e Abordagem Ecológica no Ensino das Ciências Naturais: Variações sobre um Tema. In: WEISSMANN, H. (Org.). **Didática das Ciências Naturais-contribuições e reflexões**. Porto Alegre: Ed. Artmed, 1998. Cap. 5, p 127-151.

LIMA, G. DA S. *et al.* Escape Room: uma proposta de jogo pedagógica no escopo da educação técnica de nível médio. **ForScience**, v. 8, n. 2, p. e00851, 24 nov. 2020.

LIMA, M. M. O. **Atividades práticas de Biologia**: o uso de uma sequência de ensino investigativa sobre o ciclo celular. 2019. 80f. Dissertação (Mestrado profissional em Ensino de Biologia) Universidade Estadual do Piauí, Teresina, 2019.

LUBARINO, P. C. D. C. *et al.*. BIOTinga: trilha de gamificação sobre a Caatinga. **Revista brasileira de educação ambiental** (ONLINE), v. 15, p. 119-132, 2020.

MACIEL, S. A. **Desenvolvimento de um material de apoio didático baseado em projetos para a introdução de ecologia no ensino médio**. 2021. 104f. Dissertação (Mestrado profissional em Ensino de Biologia) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2021.

MARTINS, E. D. ; MOURA, A. A. ; BERNARDO, A. A. O processo de construção do conhecimento e os desafios do ensino-aprendizagem. **Revista on line de Política e Gestão Educacional**. Araraquara, v.22, n.1, p. 410-423, jan./abr. 2018.

MEDEIROS, M. R. M. ; BATISTA, M. S. S. . **O ensino do bioma Caatinga em uma perspectiva contextualizada e interdisciplinar**. In: CINTEDI - Congresso Internacional de Educação e Inclusão: Práticas Pedagógicas, Direitos Humanos e Interculturalidades, 2014, Campina Grande. CINTEDI - Congresso Internacional de Educação e Inclusão: Práticas Pedagógicas, Direitos Humanos e Interculturalidades. Campina Grande: Realize eventos Científicos e editora, 2014. v. 01. p. 45-52.

MEDEIROS, L. R.; TAVARES, L. R. . Percepções sobre o uso da gamificação no ensino de genética a partir da aplicação do jogo escape room. In: BEZERRA, A. P.; MORAIS, D. K. P. C.; SOUZA, F. V.. (Org.). **Educação no cenário da contemporaneidade**: limites e possibilidades. 1ed. Rio de Janeiro/RJ: Editora e-Publicar, 2021, v. 1, p. 50-66.

MEIADO, M. V. *et al.* Seed germination responses of *Cereus jamacaru* D.C. ssp. *jamacaru* (Cactaceae) to environmental factors. **Plant Species Biology**, v. 25, n. 2, p. 120-128, 2010.

MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C. D. C. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo? **Ens. Pesqui. Educ. Ciênc.** vol. 9, n. 1, pp.72-89, 2007.

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

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Caatinga**. 2012. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biomas/caatinga>>. Acesso em: 05 de out de 2024.

MORATORI, P. B. **Por que utilizar Jogos Educativos no processo de Ensino Aprendizagem?** 2003. 33 f. Trabalho de conclusão (Disciplina Introdução a Informática na Educação no Mestrado de Informática aplicada à Educação) - Núcleo de Computação Eletrônica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2003.

MOTOKANE, M. T. Sequências didáticas investigativas e argumentação no ensino de Ecologia. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 17, p. 115-138, 2015.

OLIVEIRA, A. M.; GEREVINI, A. M.; STROHSCHOEN, A. A. G. Diário de bordo: uma ferramenta metodológica para o desenvolvimento da alfabetização científica. **Revista Tempos e Espaços em Educação**, São Cristóvão, Sergipe, Brasil, v. 10, n. 22, p. 119-132, mai./ago. 2017.

PASSERINE, F. **O que o RH pode aprender com escape games no ambiente corporativo.** 2017. Disponível em: <https://www.mundorh.com.br/o-que-o-rh-pode-aprender-com-escape-games-no-ambiente-corporativo/>. Acesso em: 20 nov. 2024.

PEREIRA, M. P. S. *et al.* Brazilian dry forest (Caatinga) response to multiple ENSO: the role of atlantic and pacific ocean. **Science of the Total Environment**, v. 705, p. 135717, 2020.

PERIM, F. de C. R. *et al.* Despertando mentes: a necessidade de pensamento crítico nas escolas. **Revista Foco**, [S. l.], v. 16, n. 10, p. e3342, 2023. DOI: 10.54751/revistafoco.v16n10-095. Disponível em: <https://ojs.focopublicacoes.com.br/foco/article/view/3342>. Acesso em: 10 out. 2024.

PINHEIRO, A. E. **Ensino de Ecologia no ensino médio através de atividades investigativas.** 2019. 49f. Dissertação (Mestrado profissional em Ensino de Biologia) - Universidade de Brasília, Brasília, 2019.

PSCHIEDT, C. F. D. M. **Escapecie como estratégia de aprendizagem baseada em jogos: do flow às competências educacionais necessárias ao ensino de ciências.** 2021. 227 f. Dissertação (Mestrado Educação em Ciências e em Matemática) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2021.

RAMOS, M. R. S. ; GARONE, P. M. C. Projeto Gráfico de Manuais de Jogos: Diretrizes projetuais para o desenvolvimento do manual do jogo Ordem do Rei. In: SBGames 2016, 2016, São Paulo. **Anais do SBGames 2016 - XV SBGames - São Paulo - SP - Brazil, Setembro.** São Paulo: USP, 2016. p. 487-496.

REZENDE, F. A. M.; MARTINS, L. P.; OLIVEIRA, M. F. O suspeito - escape room para discutir questões sociais e avaliar a aprendizagem de estudantes da educação básica. **Revista Eletrônica Ludus Scientiae**, Foz do Iguaçu, v. 4, n. 2, p.105-122, 2020

RECH, L. R. F.; MEGLHIORATTI, F. A. Ensino por investigação: um estudo de caso na aprendizagem de ecologia. **Revista de Educaciòn em Biología**, v. 19, n. 2, p. 57-72, 2016. Disponível em: < <http://www.revistaadbia.com.ar/ojs/index.php/adbia/article/view/473> >. Acesso em 2 Set. 2024.

RIO GRANDE DO NORTE. Secretaria de Educação, da Cultura, do Esporte e do Lazer. **Referencial Curricular do Ensino Médio Potiguar**. Natal, 2021.

ROCHA, M. S. P. *et al.* Aspectos da comercialização ilegal de aves nas feiras livres de Campina Grande, Paraíba, Brasil. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 6, n. 2, p. 204-221, 2006.

ROMAGNOLI, R. C. O conceito de implicação e a pesquisa-intervenção institucionalista. **Psicologia & Sociedade**, v. 26, p. 44-52, 2014.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, M. P. B. **Metodologia de Pesquisa**. 5. ed. Porto Alegre (RS): Penso, 624p. 2013.

SANTOS, K. K. F. dos. **O jogo escape room : olhares interdisciplinares de uma ferramenta mediadora no processo educativo**. 2021. 210 f. Dissertação (Mestrado em Ensino) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, 2021.

SANTOS, I. L.; MOURA, A. Escape Room Educativo: uma estratégia de gamificação no processo de ensino e aprendizagem. **Revista Educaonline**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 1, p. 134-152, abr. 2021.

SASSERON, L. H. Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor. In: **Ensino de Ciências por Investigação: Condições para implementação em sala de aula**. [s.l.] Cengage Learning, 2013.

SASSERON, L. H. Alfabetização Científica, Ensino por Investigação e Argumentação: Relações entre Ciências da Natureza e Escola. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, n. especial, p. 49-67, 2015.

SCARPA, D. L.; CAMPOS, N. F. **Potencialidades do ensino de Biologia por Investigação**. Estudos avançados, v. 32, p. 25-41, 2018.

SILVA, B. A. **Construção de dioramas como estratégia de ensino investigativo de biologia com ênfase em zoologia e no enriquecimento ambiental**. 2020. 71 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2020.

SILVA M. D. C. **Ensino de ecologia: dificuldades encontradas e uma proposta de trabalho para professores dos ensinos fundamental e médio de João Pessoa**. 63f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade Federal da Paraíba, 2012.

SILVA, M. L. **A importância do ensino contextualizado na biologia**. 2013. 43 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Biologia) - Faculdade Integrada da Grande Fortaleza, Itapajé, 2013.

SILVA, C. V. S. D.; ANDRADE, M. V. I. D. **Importância das interações mutualísticas de abelhas polinizadoras**. 2023. 18f. Trabalho de Conclusão de curso (Bacharelado em Ciências Biológicas) - Centro Universitário Brasileiro – UNIBRA. Recife, 2023.

SOLINO, A. P.; FERRAZ, A. T. ; SASSERON, L. H. . Ensino por Investigação como abordagem didática: desenvolvimento de práticas científicas escolares. In: XXI Simpósio Nacional de Ensino de Física (XXI SNEF), 2015, Uberlândia. **Anais** do XXI Simpósio Nacional de Ensino de Física (XXI SNEF).

SOUZA, D. C.; NASCIMENTO JUNIOR, A. F. Jogos didático-pedagógicos ecológicos: uma proposta para o ensino de ciências, ecologia e educação ambiental. In: **Anais** do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, p. 1-12, 2005.

SOUSA, J. R.; SANTOS, S. C. M. Análise de conteúdo em pesquisa qualitativa: modo de pensar e de fazer. **Pesquisa e Debate em Educação**, Juiz de Fora: UFJF, v. 10, n. 2, p. 1396-1416, jul-dez, 2020.

TRIVELATO, S. L. F.; TONIDANDEL, S. M. R. Ensino por investigação: eixos organizadores para sequências de ensino de biologia. **Revista Ensaio**. Belo Horizonte, v.17 n.especial, p. 97-114, novembro, 2015.

URSI, S.; SCARPA, D. L. **Ensino de Ciências por investigação**: Sequência didática “enigma do costão rochoso”. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2016.

VALLE, P. R. D.; FERREIRA, J. de L. Análise de conteúdo na perspectiva de bardin: contribuições e limitações para a pesquisa qualitativa em educação. **SciELO Preprints**, 2024. Disponível em: <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/7697>. Acesso em: 10 nov. 2024.

VINHOLI JÚNIOR, A. J. Diagnóstico dos conhecimentos prévios de estudantes sobre ecologia: interfaces com a teoria da aprendizagem significativa. **Aprendizagem Significativa em Revista**, v. 7, n. 1, p.25-38, 2017.

VOGT, C. F. G.; CECATTO, A. J.; CUNHA, M. B. O que se tem produzido na área de Ensino de Ciências com a Fotografia?. XII ENPEC. 2019. Natal/RN. **Anais**. Disponível em: <https://abrapec.com/enpec/xii-enpec/anais/resumos/1/R1249-1.html>. Acesso em: 20 nov. 2024.

XEXÉU, G. *et al.* **O Que São Jogos**: uma introdução ao objeto de estudo do ludes. Rio de Janeiro: Ufrj, 2017.

APÊNDICE A – Transcrição das falas da roda de conversa

TRANSCRIÇÃO DE ÁUDIO DA RODA DE CONVERSA REALIZADA DIA 12.11.2024

Pesquisadora: Olá, pessoal. Vamos agora iniciar uma roda de conversa para saber algumas opiniões de vocês sobre o jogo *S.O.S ESCAPE CAATINGA*. As falas serão gravadas apenas com o intuito de transcrevê-las como eu já tenho conversado com vocês. Nenhum aluno terá sua identificação revelada e sintem-se à vontade para responder às perguntas, respeitando a vez e as opiniões de cada colega.

Pesquisadora: Para bem, a pergunta inicial é: O jogo estimula o aprendizado sobre o catinga de forma mais atrativa, desafiadora e colaborativa?

Alunos: (em coro): Sim.

Pesquisadora: De que forma vocês acham que isso acontece?

Justina: Bom, eu acho que o jogo nos envolve para o aprendizado sobre o catinga ao resolver os desafios que faz a gente aprender de um jeito mais prático e menos chato.

Consentido (UM1): Tema/Código: Aprendizagem
Envolvimento

Caroli: Sim, pois é um jogo envolvente, por exemplo, ao passar sobre as adaptações das plantas, dá uma forma de entender biologia sem que pareça uma aula normal. Isso prende a atenção da gente.

Consentido (UM2): Tema/Código: Aprendizagem
Envolvimento

Araceli: Concordo. Como era tudo visual e interativo, ficava mais fácil prestar atenção e se envolver para aprender.

Consentido (UM3): Tema/Código: Aprendizagem
Envolvimento

Macabine: E além de ser interessante, o jogo dava um nó na cabeça às vezes, né?

Pesquisadora: De que forma?

Macabine: Ah, tipo resolver códigos e entender pistas. Tinha que prestar atenção e usar o pensamento lógico para achar as pistas.

Consentido (UM4): Tema/Código: Aprendizagem com
lógica

Maniêda: Por exemplo, quando tivemos que responder qual era a adaptação pontaguda e que não faz fotossíntese, sabíamos que era espinho, mas tinhamos que pensar com lógica que a planta estava em uma planta que tinha essa adaptação e procurar. Incluindo quase que a gente não imaginava a pista.

Consentido (UM5): Tema/Código: Aprendizagem
Envolvimento

Marmelêta: Sem contar a pressão do tempo. Aquela música dava um nervoso... (risos). Tocê tinha que decidir rápido, o que fazia a gente pensar rápido e de forma lógica.

Consentido (UM6): Tema/Código: Aprendizagem
Envolvimento

Favelêta: Sem dúvida! (risos).

Pesquisadora: Alguém quer falar algo mais?

Justina: Outra coisa que eu curti foi o trabalho em equipe. Sarcão, acho que seria muito mais difícil. No fim, todo mundo aprendia junto sobre o catinga.

Consentido (UM7): Tema/Código: Aprendizagem
Colaborativa

Carla: Sim, com a divisão da equipe o jogo era atrativo e mais fácil. Enquanto um lê, os outros fazem as perguntas.

Comentário (UM9): Tema/código: Aprendizagem Colaborativa

Macenbê: Perdição, permitiu o trabalho em equipe com a divisão das tarefas como as figas para montar as respostas.

Comentário (UM9): Tema/código: Aprendizagem Colaborativa

Coroa-de-frade: Foi diversão.

Manipê: Em equipe que me não lembrava sobre a caatinga e outra quadra.

Comentário (UM10): Tema/código: Aprendizagem Colaborativa

Pesquisadora: Então, pessoal, foi possível utilizar os conhecimentos de ecologia relacionados ao bioma Caatinga para desenvolver as pistas?

Timbó: Sim! Quando vimos a foto da abelha na flor lembramos do que estudamos sobre mutualismo que até fomos nela para achar uma pista.

Comentário (UM11): Tema/código: Interações ecológicas

Jucizeira: Com certeza! Aplicamos o que já sabemos sobre a huma, como as adaptações das plantas e a química da relação harmoniosa para estudar as pistas que foi essencial para desenvolver o conteúdo.

Comentário (UM12): Tema/código: Adaptações das seres vivos

Carla: Sim, cada pista tinha um conhecimento que a gente já tinha aprendido antes como que a figa tem pouca disponibilidade na caatinga.

Comentário (UM13): Tema/código: Interações ecológicas

Pesquisadora: Excelente! Mas alguma percebeu isso?

Comentário (UM14): Tema/código: Fatores abióticos (tempo)

Quilab: Eu!

Aracê: Eu também percebi isso. Porque se a gente não soubesse responder as pistas, não conseguiria chegar no desafio final, pois precisava saber a conteúdo entidade.

Nique-nique: Foi como ver o que aprendemos antes em sala sendo usado de forma prática como o espírito que a gente vê e aproveita que é uma folha modificada.

Comentário (UM15): Tema/código: Adaptações dos seres vivos

Pesquisadora: Quem mais pode falar?

Pelma: As pistas nos mostraram como plantas e animais estão interligados. Por exemplo, entender que o Mandacaru atrai aves para a dispersão de sementes e insetos que achar esse relação e foi estudado isso.

Comentário (UM16): Tema/código: Interações ecológicas

Pesquisadora: É muito bom saber que vocês conseguiram fazer essas conexões. Mas, o jogo permite a reflexão dinâmica dos impactos ambientais que acontecem no bioma?

Umariê: Sim, pois quando vemos materiais que mostram as consequências das ações humanas como o desmatamento, fica mais claro o impacto de nostras escolhas no bioma.

Comentário (UM17): Tema/código: Ação humana

Carla: Isso e quando mostramos a pista relacionada aos animais, percebemos como o desmatamento e perda de um animal pode levar a consequência da extinção.

Comentário (UM18): Tema/código: Ação humana

Pesquisadora: Quem mais pode falar?

Então: Quando jogamos isso nos ensina a consequente pode ser a morte de pessoas como no experimento prejudicando as enfoca.

Comentado (UM19): Tema/código: Ação antiética

Manoela: Concordo... as atividades do jogo fizeram refletir sobre as consequências das nossas ações contra as seres vivos do planeta.

Comentado (UM20): Tema/código: Ação antiética

Pesquisadora: O que mais?

Marcelina: O jogo não só nos faz refletir sobre os problemas, mas também nos desafia a pensar em soluções e mudanças de atitude.

Comentado (UM21): Tema/código: Mudança de atitude

Jurema Inácio: Verdade.

Umairê: Sim. Quando tivemos que sugerir maneiras de cuidar o bicho foi como se estivéssemos tentando a mudança a gente para aplicar isso no mundo real.

Comentado (UM22): Tema/código: Mudança de atitude

Carolina: Não adianta uma pessoa mudar. Todos precisam se mobilizar. Só assim é muito pouco.

Comentado (UM23): Tema/código: Mudança de atitude

Então: Exato, XXXXX.¹

Manoela: por isso que o jogo deixa clara que precisamos discutir e denunciar para que algo seja feito e mudança aconteça.

Comentado (UM24): Tema/código: Mudança de atitude

Pesquisadora: O jogo proporciona aos participantes a protagonizar um caráter mais investigativo e protagonista diante da temática?

Então: Sim, eu acho.

Quênia: Eu também.

Berlinda: Sim.

Pesquisadora: Mas de que forma?

Fátima: Temos que levantar os problemas que aconteceram no nosso bicho, como quando analisamos as dados, as fotos do desmatamento e as notícias sobre a extinção de animais, eu fiquei pensando no quanto isso realmente acontece no vida real.

Comentado (UM25): Tema/código: Identificação de problemática

Comentado (UM26): Tema/código: Análise de dados

Araceli: O jogo é investigativo, por isso a gente faz as hipóteses para esses acontecimentos que estão no nosso redor e a gente tem que, né?

Comentado (UM27): Tema/código: Formulação de hipóteses

Carla-de-Frazer: Escrevemos as problemáticas presentes no jogo que se conectam com problemas reais do bicho.

Comentado (UM28): Tema/código: Identificação de problemática

¹ Cita o nome do aluno que aqui representasse como carnalão

Catagwira: É, nós denunciamos as problemáticas do castigo que conseguimos identificar no jogo como a desmatamento e a poluição dos rios.

Pesquisadora: Alguma análise?

Manipóba: Acredito que foi investigativa, pois tivemos que analisar e interpretar informações baseadas nos materiais e dados disponibilizados sobre os aspectos.

Xique-xique: Nos sentimos investigadores naquela mesa, analisando os materiais que encontramos.

Ferreira: Acho que foi ao pensar na hipótese de que os seres humanos estão envolvidos nos aspectos do bioma.

Pesquisadora: E sobre o protagonista? como ele aparece?

Timbóba: Além de resolver as desafios, fomos incitados a propor medidas ou estratégias para quebrar realiz, como a preservação do bioma.

Beráma: Foi, foi... acho que foi isso mesmo, o protagonista foi do gente propor medidas para solucionar os aspectos ambientais e preservação do bioma.

Catagwira: Acredito que foi pela tomada de decisão de assumir o controle sobre as estratégias e caminhos para solucionar as partes e na decisão do que colocar no documento investigativo como as medidas para ajudar.

Pesquisadora: O jogo fez refletir sobre a necessidade de mudança de atitudes voltadas para as cidades com o bioma Catinga? Quais?

Carra-de-frade: Sim, mostrou como a preservação das plantas está ligada à vida de muitas animais com diversos diminuir o uso de lenha em fábricas e pela população e fornecia muitas poluentes e insustentáveis.

Anelma: Fiquei pensando no impacto do desmatamento e nos animais sofrendo.

Jurelma: Também percebi que as espécies dependem umas das outras. Preservar o bioma é cuidar dessas espécies.

Embarana: Porque proteger as plantas é proteger as fontes de alimentos e abrigo para os animais.

Pesquisadora: O que mais?

Timbóba: que é preciso usar os recursos entendendo o seu desperdício e conservação como a água.

Catagwira: E também a importância tracar a lenha por gás.

Macebira: Fimoz que a extração excessiva de madeira e outros recursos enfraquece o bioma e pode nos prejudicar.

Comentado (IM29): Tema/código: Identificação do sistema/bioma

Comentado (IM30): Tema/código: Análise de dados

Comentado (IM31): Tema/código: Análise de dados

Comentado (IM32): Tema/código: Formulação de hipóteses

Comentado (IM33): Tema/código: Proposta de solução

Comentado (IM34): Tema/código: Proposta de solução

Comentado (IM35): Tema/código: Processo de solução

Comentado (IM36): Tema/código: Manutenção das interações plantas-animais

Comentado (IM37): Tema/código: Uso sustentável dos recursos

Comentado (IM38): Tema/código: Manutenção das interações plantas-animais

Comentado (IM39): Tema/código: Manutenção das interações plantas-animais

Comentado (IM40): Tema/código: Uso sustentável dos recursos

Comentado (IM41): Tema/código: Uso sustentável dos recursos

Corneirão: Usar de forma consciente as coisas.

Comentado (UM42): Tema/código: Uso sustentável dos recursos

Palma: Por isso que colocamos que é necessário a [evitar desperdício] para as pessoas.

Comentado (UM56): Tema/código: Promover educação

Coroa-de-frade: Ter pequenas atitudes, como plantar espécies nativas e educar as pessoas.

Comentado (UM44): Tema/código: Promover educação

Justeina: Concordo! A educação ambiental é importante para que todas inserem-se no cotidiano da cidade.

Comentado (UM45): Tema/código: Promover educação

Pesquisadora: Pessoal, alguém mais tem algo a dizer?

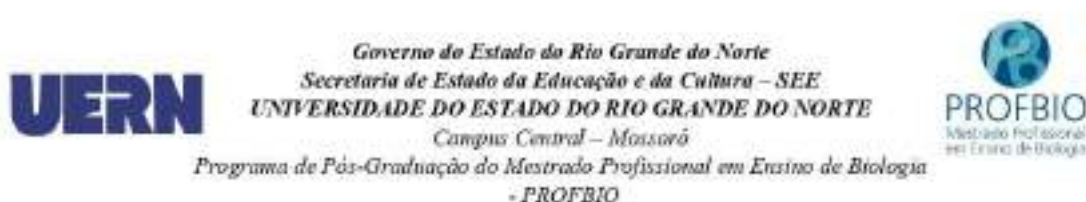
Justeina: Acho que é isso.

Embarana: Não.

Manipêda: Eu não.

Pesquisadora: Obrigada, pela participação de vocês na roda de conversa.

APÊNDICE B – Termo De Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

Esclarecimentos

Esse é um convite para o menor de idade sob sua tutela participar de uma pesquisa intitulada: **"A ECOLOGIA, A CAATINGA E O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO NO JOGO ESCAPE ROOM"**, desenvolvida pela pesquisadora responsável **LARISSA MARTINS DA SILVA**.

Esta pesquisa irá investigar o desenvolvimento e aplicação de um jogo no formato de Escape Room que envolverá uma aprendizagem investigativa e reflexiva sobre o bioma da Caatinga e a importância de sua preservação. Além disso, vai avaliar se o jogo envolve a ecologia, a Caatinga e o ensino por investigação de forma desafiadora e construir um manual do jogo para que outros professores de Biologia possam realizar o jogo em suas realidades escolares.

O convite para a participação do seu filho(a) (ou do menor sob sua responsabilidade) se deve à estarem matriculados na terceira série do ensino médio e já terem estudado sobre ecologia na primeira série e estarem estudando a trilha de aprofundamento intitulada Lixo: do problema à solução que fala sobre impactos ambientais. Assim, o jogo será uma forma de aprofundar os conhecimentos sobre a Caatinga, preparando-os para o ENEM e, principalmente, para atuarem como cidadãos conscientes da importância do bioma.

Caso você permita que o seu filho(a) (ou o menor sob sua responsabilidade) participe desta pesquisa, será submetido(a) ao(s) seguinte(s) procedimento(s): Participação no jogo de Escape Room e de uma roda de conversa que irá ser feita para saber a opinião da participação no jogo. Para isso, será necessário obter imagens, mas estas serão feitas somente mediante assinatura de autorização de uso de imagem. As imagens que não foram utilizadas serão apagadas. As falas da roda de conversa serão gravadas apenas para transcrição e análise qualitativa, sem revelação dos nomes dos participantes, e serão apagadas logo após a pesquisa.

Os riscos relacionados com a participação do seu filho(a) (ou do menor sob sua responsabilidade) durante a pesquisa serão mínimos, estes correspondem ao de ordem emocional (constrangimento e desconforto) que pode surgir durante a roda de conversa e também de ordem física (cansaço e acidente com vidrarias) durante o tempo do jogo e serão reduzidos pelos seguintes procedimentos: Garantia do anonimato; Garantia que o participante se sinta à vontade para responder aos questionamentos durante a roda de conversa; no possibilitar um ambiente acolhedor com liberdade em interromper a participação; colocação de placa de atenção e demarcação com fita zebra na área jogo que tiver vidrarias para evitar qualquer tipo de acidente, além da presença da pesquisadora desta pesquisa ao lado da bancada para intervir em situação que venha a se tornar risco aos participantes.

Os benefícios relacionados com a participação dele(a) envolve a possibilidade de ampliação do conhecimento sobre a ecologia de forma dinâmica e desafiadora com a possibilidade de aprendizado significativo dos conteúdos presentes e reflexão sobre a necessidade de mudanças de atitudes para a preservação da Caatinga.

O material da pesquisa com os dados e informações será armazenado em local seguro e guardado em arquivo, por pelo menos 5 anos após o término da pesquisa. Qualquer dado que possa identificar ou constranger o seu filho(a) (ou o menor sob sua responsabilidade), será omitido na divulgação dos resultados da pesquisa.

A participação do seu filho(a) (ou do menor sob sua responsabilidade) não é obrigatória sendo que, a qualquer momento da pesquisa, você e/ou ele poderão desistir e retirar o consentimento / assentimento. Contudo, ela é muito importante para a execução da pesquisa. Se você decidir retirar esse consentimento, você e seu filho(a) (ou o menor sob sua responsabilidade) não terão nenhum prejuízo, ou seja, não serão penalizados.

A participação do seu filho(a) (ou do menor sob sua responsabilidade) nesta pesquisa bem como a de todas as partes envolvidas será voluntária, não havendo remuneração/pagamento. No caso de algum gasto resultante da participação do seu filho (ou do menor sob sua responsabilidade) na pesquisa e dela decorrentes, ele será ressarcido, ou seja, o pesquisador responsável cobrirá todas as despesas e de seus acompanhantes, quando for o caso.

Se ele sofrer qualquer dano resultante da participação neste estudo, sendo ele imediato ou tardio, previsto ou não, ele tem direito a assistência imediata, integral e gratuita, pelo tempo que for necessário.

Ao assinar este termo de consentimento, você não estará abrindo mão de nenhum direito legal do seu filho (ou do menor sob sua responsabilidade), incluindo o direito de buscar indenização por danos e assistência completa por lesões resultantes da participação neste estudo.

Os resultados que forem obtidos com esta pesquisa serão transformados em informações científicas. Portanto, há a possibilidade de eles serem apresentados em seminários, congressos e similares, entretanto, os dados/informações obtidos por meio da participação do seu filho (ou do menor sob sua responsabilidade) serão confidenciais e sigilosos, não possibilitando a identificação dele.

Também é um direito seu e dele(a) receberem o retorno sobre a participação. Então, se vocês tiverem interesse, preencha o seu telefone e/ou e-mail no campo "CONSENTIMENTO DE PARTICIPAÇÃO". Assim, quando este estudo terminar, vocês receberão informações sobre os resultados obtidos.

A qualquer momento, você e seu filho (ou o menor sob sua responsabilidade) poderão entrar em contato com o pesquisador responsável, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sobre sua participação. (Se a criança ou adolescente tiver entre 7 e menos de 18 anos ou for uma pessoa legalmente incapaz, informar que ele receberá um termo de assentimento).

Consentimento de participação

Concordo que meu filho(a) (ou do menor sob sua responsabilidade) possa participar da pesquisa "**A ECOLOGIA, A CAATINGA E O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO NO JOGO ESCAPE ROOM**". Declarando, para os devidos fins, que fui devidamente esclarecido quanto aos objetivos da pesquisa, aos procedimentos aos quais será submetido(a) e dos possíveis riscos que possam advir de tal participação. Foram garantidos a mim esclarecimentos da pesquisa e o direito de desistir da participação em qualquer momento, sem que a desistência implique em qualquer prejuízo a minha pessoa ou a do meu filho(a) (ou do menor sob sua responsabilidade). Autorizo assim, a publicação dos dados da pesquisa, a qual garante o anonimato e o sigilo dos dados referentes à identificação.

Pendências, ____ de ____ de 2024.

Assinatura do Pesquisador



Assinatura do Participante

Larissa Martins da Silva (Pesquisadora responsável) – Aluna do Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia – PROFBIO da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN, Campus Central, no endereço: Av. Prof. Antônio Campos - Pres. Costa e Silva, Mossoró - RN, 59610-210 – Mossoró/RN Tel. (84) 3315-2145

Maria da Conceição Vieira de Almeida Menezes (Orientadora da pesquisa) – Curso de Ciências Biológicas da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN, Campus Central, no endereço Av. Prof. Antônio Campos - Pres. Costa e Silva, Mossoró - RN, 59610-210 – RN. Tel. (84) (84) 3315-2235.

Comitê de Ética em Pesquisa (CEP-UERN) - Faculdade de Medicina da UERN Rua Miguel Antônio da Silva Neto s/n – Aeroporto Home page: <http://www.uern.br> - e-mail: cep@uern.br – CEP: 59607-360 - Mossoró –RN Tel: (84) 3315-2094.

APÊNDICE C – Termo De Consentimento Livre E Esclarecido – TALE



Governo do Estado do Rio Grande do Norte
Secretaria de Estado da Educação e da Cultura – SEE
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
Campus Central – Mossoró
Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia
- PROFBIO

**TERMO ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Declaro que estou ciente e concordo em participar do estudo “A Ecologia, a Caatinga e o Ensino por investigação no jogo *Escape Room*”. Orientado pela Prof. Dra. Maria da Conceição Vieira de Almeida Menezes. Declaro que fui devidamente esclarecido que a pesquisa terá como objetivos: desenvolver e aplicar um jogo no formato de *Escape Room* que envolverá uma aprendizagem investigativa e reflexiva sobre o bioma da Caatinga e a importância de sua preservação. Além disso, vai avaliar se o jogo envolve a ecologia, a Caatinga e o ensino por investigação de forma desafiadora e construir um manual do jogo para que outros professores de Biologia possam realizar o jogo em suas realidades escolares. Quanto aos procedimentos aos quais serei submetido: Participação no jogo de *Escape Room* e de uma roda de conversa que será feita para saber a minha opinião da participação no jogo. Para isso, será necessário obter imagens, mas estas serão feitas somente mediante a assinatura de autorização de uso de imagem. As falas da roda de conversa serão gravadas apenas para transcrição e análise qualitativa, sem revelação do meu nome. E dos possíveis riscos como constrangimento e desconforto que podem surgir da participação durante a roda de conversa e também cansaço e acidente com vidrarias durante o tempo do jogo que serão minimizados mediante: Garantia do anonimato; Garantia que me sinta à vontade para responder aos questionamentos durante a roda de conversa diante de um ambiente acolhedor com liberdade de poder interromper a minha participação; colocação de placa de atenção e demarcação com fita zebra na área jogo que tiver vidrarias para evitar qualquer tipo de acidente, além da presença da pesquisadora desta pesquisa ao lado da bancada para intervir em situação que venha a me colocar em risco. Declaro ainda que estou ciente de que minha participação não é obrigatória sendo que, a qualquer momento da pesquisa, posso desistir e retirar o assentimento sem nenhum prejuízo ou penalização. Dessa forma, concordo em participar voluntariamente da pesquisa e autorizo sua publicação.

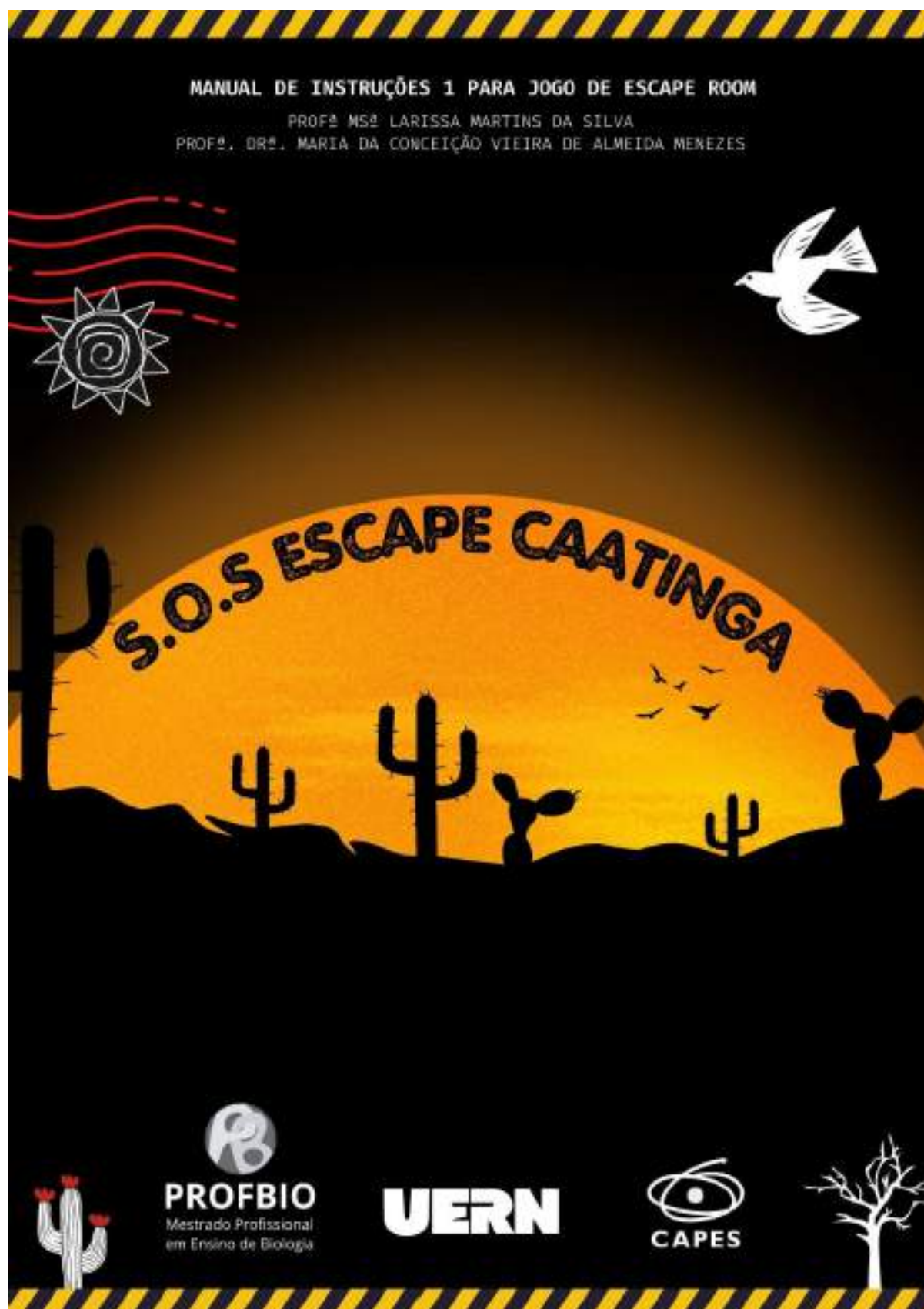
Assinatura do Aluno

Pendências – RN, ____ de ____ de 2024.

Larissa Martins da Silva (Pesquisadora responsável) – Aluna do Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia - PROFBIO, da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN, Campus Central, no endereço Av. Prof. Antônio Campos - Pres. Costa e Silva, Mossoró - RN, 59610-210.

Maria da Conceição Vieira de Almeida Menezes (Orientadora da Pesquisa) – Curso de Ciências Biológicas da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Campus Central, no endereço Av. Prof. Antônio Campos - Pres. Costa e Silva, Mossoró - RN, 59610-210 – RN. Tel.(84) (84) 3315-2235.

Comitê de Ética em Pesquisa (CEP-UERN) – Faculdade de Medicina da UERN - Rua Miguel Antônio da Silva Neto s/n - Aeroporto Homepage: <http://www.uern.br> - e-mail: cep@uern.br – CEP: 59607-360 - Mossoró - RN Tel: (84) 3315-2094.

APÊNDICE D - Manual 1 do jogo *S.O.S ESCAPE CAATINGA*







O jogo S.O.S ESCAPE CAATINGA é um jogo de Escape Room pedagógico que foi criado pela professora mestra Larissa Martins da Silva, sob a orientação da professora doutora Maria da Conceição Vieira de Almeida. Ele é o resultado do trabalho de conclusão do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia, oferecido pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte na cidade de Mossoró/RN intitulado como: S.O.S ESCAPE CAATINGA: UM JOGO DE ESCAPE ROOM QUE ARTICULA A ECOLOGIA E O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO.

PROF.ª MS. LARISSA MARTINS DA SILVA

PROF.ª. DR.ª. MARIA DA CONCEIÇÃO VIEIRA DE A. MENEZES

Agradecimento à UERN, equipe do PROFBIO e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) Código de Financiamento 001.













APRESENTAÇÃO

Bem-vindo à experiência de **Escape Room** inspirada na Caatinga e na abordagem de ensino por investigação! Antes de conhecer sobre o jogo, gostaríamos de fornecer algumas informações importantes sobre esses dois temas fascinantes.

A Caatinga:
É um bioma único e diversificado encontrado no nordeste do Brasil. Conhecida por suas paisagens áridas, esta região abriga uma rica variedade de flora e fauna adaptadas às condições climáticas desafiadoras. Desde cactos imponentes até animais como o tatu-bola e o mico-leão-dourado que estão ameaçados de extinção, a Caatinga é um tesouro de biodiversidade. Além de sua importância ecológica, a Caatinga desempenha um papel crucial na vida das comunidades locais, fornecendo recursos essenciais e servindo como lar para diversas culturas.

A abordagem de Ensino por Investigação:
É uma abordagem pedagógica que enfatiza a descoberta e o pensamento crítico. Em vez de apenas transmitir informações aos alunos, esta abordagem encoraja-os a investigar problemas, criar hipóteses e construir seu próprio entendimento do mundo ao seu redor. Ao invés de simplesmente oferecer respostas prontas, o ensino por investigação promove a autonomia do aluno, incentivando-o a desenvolver habilidades de resolução de problemas e a aplicar o conhecimento de maneira prática.

Relação dos temas com o nosso jogo de Escape Room:
Neste jogo, os alunos serão desafiados a usarem os conhecimentos da ecologia para resolver uma série de pistas relacionadas ao contexto da Caatinga e promover a colaboração, o raciocínio lógico e a observação atenta com o espírito investigativo para entenderem os impactos ambientais que acontecem neste bioma. Divirta-se jogando o **S.O.S ESCAPE CAATINGA** com seus estudantes!




PROFBIO
Mestrado Profissional
em Ensino de Biologia

UERN



CAPES





OBJETIVO E REGRAS DO JOGO



O JOGO TEM COMO OBJETIVO GERAL ESTIMULAR OS ESTUDANTES A USAREM OS CONHECIMENTOS DA ECOLOGIA ATRAVÉS DO RACIOCÍNIO LÓGICO, A COLETIVIDADE E PROTAGONISMO PARA RESOLVEREM AS PISTAS E DESAFIO PRESENTE SOBRE A NARRATIVA QUE ENVOLVE O BIOMA CAATINGA E O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO.

PARA ISSO, PERMITE QUE OS ESTUDANTES POSSAM:

- Usar alguns conceitos da ecologia para desvendar as pistas presentes no jogo sobre o bioma;
- Analisar e refletir sobre os principais impactos ambientais causados pela ação antrópica;
- Construir um documento que tenham os princípios relacionados ao ensino por investigação.

O JOGO POSSUI UMA CONFIGURAÇÃO LINEAR, EM QUE UMA PISTA DIRECIONA PARA OUTRA.

AS EQUIPES DEVEM SER COMPOSTAS, PREFERENCIALMENTE, DE 4 A 8 ALUNOS. MAS, NÃO SE DEVE ULTRAPASSAR 10.

O TEMPO MÁXIMO DE 25 MINUTOS PRECISA SER RESPEITADO.

OS CELULARES, CASO TENHAM, DEVEM SER RECOLHIDOS E GUARDADOS NO MODO SILENCIOSO.

O DOCENTE PODE INTERVIR EM ALGUMA SITUAÇÃO QUE IMPLIQUE NO NÃO CUMPRIMENTO DA REGRAS ACIMA E/OU QUE COMPROMETA O BEM-ESTAR DOS PARTICIPANTES DURANTE O JOGO.

HÁ TRÊS POSSIBILIDADES DE DESENVOLVER O JOGO DE ACORDO COM A REALIDADE ESCOLAR:

1. COM USO DA ASSISTENTE VIRTUAL (ALEXA) E VÍDEO DA MISSÃO;
2. COM USO DO VÍDEO DA MISSÃO E ATUAÇÃO DO DOCENTE;
3. COM USO DA MISSÃO IMPRESSA E ATUAÇÃO DO DOCENTE.



NARRATIVA DO ESCAPE ROOM



A professora chamada de Alexa viajou pelo Nordeste para conhecer melhor o bioma da Caatinga. Ao perceber que o bioma sofre com diversos impactos ambientais, está convocando equipes com quatro a oito alunos para atuarem como ativistas ambientais com foco no conhecimento acerca do bioma e a produção de um documento investigativo baseado nas informações presentes em diferentes materiais que a mesma organizou. O documento deverá ser entregue para o(a) assistente que estará no laboratório escolar, pois terá uma reunião com um órgão não governamental em defesa do bioma, o **S.O.S ESCAPE CAATINGA**. No entanto, para achar os materiais e o modelo para fazer o documento, as equipes deverão decifrar e seguir as cinco pistas que estarão espalhadas pelo laboratório dentro do tempo limite de 25 minutos, pois é o tempo máximo de espera que o(a) assistente tem antes de ir para a reunião.

O cenário do jogo: Laboratório escolar;

Quantidade de participantes: Quatro a oito componentes;

Tempo máximo do jogo: 25 minutos;

Papel dos alunos: Ativistas ambientais;

Papel do docente responsável: Assistente da professora Alexa.





DESENVOLVIMENTO DO JOGO



CONSIDERANDO QUE AS REALIDADES ESCOLARES SÃO DIVERSAS, FORAM ELABORADAS TRÊS OPÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DO JOGO. ACESSE O MANUAL DE SUA ESCOLHA PARA OBTER AS INSTRUÇÕES SOBRE COMO ORGANIZAR O AMBIENTE E OS MATERIAIS NECESSÁRIOS.

MANUAL 2



MANUAL 3



MANUAL 4



Clique aqui!



COM USO DO ASSISTENTE VIRTUAL (ALEXA) E VÍDEO DA MISSÃO.

Clique aqui!



COM USO DO VÍDEO DA MISSÃO E ATUÇÃO DO DOCENTE.

Clique aqui!



COM USO DA MISSÃO IMPRESSA E ATENÇÃO DO DOCENTE.























ORIENTAÇÕES PARA INÍCIO DO JOGO



PROFESSOR(A) PARA A APLICAÇÃO DO JOGO É INTERESSANTE TRABALHAR OS SEGUINTE OBJETOS DE CONHECIMENTO: **BIOMA CAATINGA, RELAÇÕES ECOLÓGICAS, ADAPTAÇÕES DOS ORGANISMOS DA CAATINGA, FATORES BIÓTICOS E ABIÓTICOS NOS ECOSISTEMAS, IMPACTOS AMBIENTAIS.** UMA VEZ QUE O JOGO FOI BASEADO NA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR E NO REFERENCIAL CURRICULAR POTIGUAR VOLTADOS PARA BIOLOGIA E CONTEMPLA AS SEGUINTE HABILIDADES:

(BASE NACIONAL): **EM13CNT202 E EM13CNT20.**

(REFERENCIAL CURRICULAR POTIGUAR): **RNCNBIO003 E RNCNBIO007.**

SE OS ALUNOS JÁ ESTUDARAM ESSES ASSUNTOS, ESTIMULE-OS A FAZEREM UMA **REVISÃO COLETIVA.**

NO DIA DA ATIVIDADE, **APRESENTE A NARRATIVA DO JOGO E ORGANIZE AS EQUIPES,** PERMITINDO QUE **ESCOLHAM OS INTEGRANTES E DEFINAM UM NOME** PARA REPRESENTÁ-LAS, BASEADO EM **ESPÉCIES DE ANIMAIS DA CAATINGA,** QUE DEVERÁ SER ANOTADO NO CRACHÁ ANTES DE ENTRAREM NA SALA.

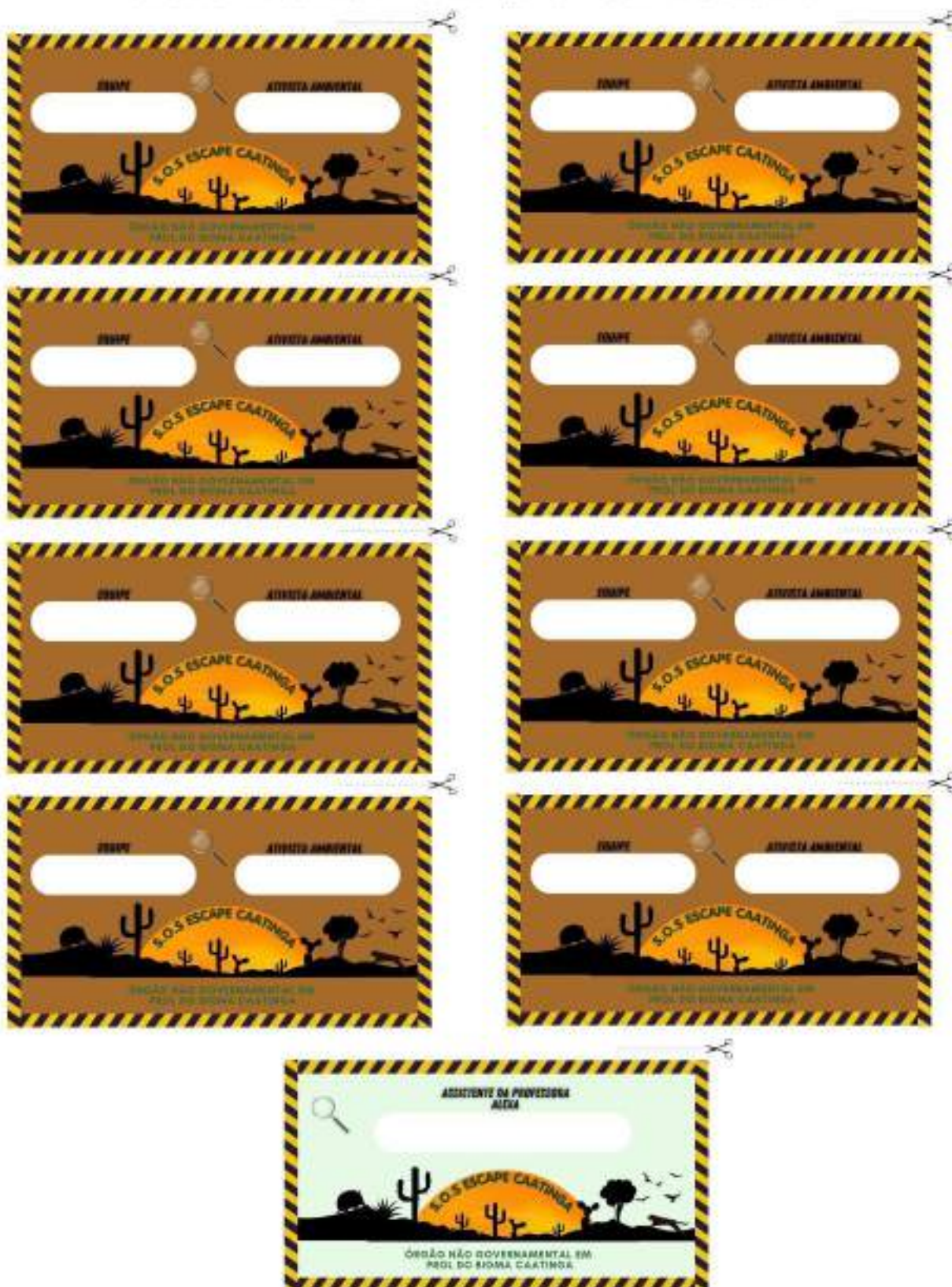
AO ENTRAR NA SALA, CADA EQUIPE DEVE RECEBER **UM ENVELOPE CONTENDO O CARTÃO DE RESPOSTA.** EM SEGUIDA, OS ESTUDANTES DEVEM SER DIRECIONADOS AO **ESPAÇO 1,** ONDE TERÃO **ACESSO À MISSÃO QUE IRÃO DESEMPENHAR** E PODERÃO INICIAR A **BUSCA PELAS PISTAS.** A APRESENTAÇÃO DA MISSÃO SERÁ FEITA CONFORME O **MANUAL UTILIZADO** PARA O DESENVOLVIMENTO DO JOGO.

APÓS O JOGO, REÚNA AS EQUIPES PARA UM **DEBATE SOBRE O DESEMPENHO DURANTE A ATIVIDADE** E AS INFORMAÇÕES REGISTRADAS, ESPECIALMENTE EM RELAÇÃO ÀS EQUIPES QUE CONCLUÍREM O DESAFIO FINAL. INCENTIVE OS ALUNOS A **COMPREENDEREM A IMPORTÂNCIA DA SOCIEDADE AGIR EM DEFESA DO BIOMA,** PROMOVEDO SEU PAPEL COMO **PROTAGONISTAS E AGENTES DE MUDANÇA,** VALORIZANDO AS RIQUEZAS NATURAIS DA "MATA BRANCA", QUE SÃO EXCLUSIVAMENTE BRASILEIRAS E ÚNICAS NO MUNDO.





CRACHÁS PARA OS INTEGRANTES DAS EQUIPES E DOCENTE RESPONSÁVEL.



ENVELOPE PARA COLOCAÇÃO DO CARTÃO DE RESPOSTA QUE DEVE SER ENTREGUE PARA CADA EQUIPE.



SE JÁ POSSUIR ALGUM ENVELOPE, NÃO HÁ NECESSIDADE DE IMPRIMIR.

CARTÃO DE RESPOSTA QUE DEVE SER COLOCADO DENTRO DO ENVELOPE DA PÁGINA ANTERIOR E ENTREGUE UM POR EQUIPE ANTES DE ENTRAREM NA SALA.

CARTÃO DE RESPOSTA

PISTA 1:

PISTA 2:

PISTA 3:

PISTA 4:

CARTÃO DE RESPOSTA

PISTA 1:

PISTA 2:

PISTA 3:

PISTA 4:

CARTÃO DE RESPOSTA

PISTA 1:

PISTA 2:

PISTA 3:

PISTA 4:

CARTÃO DE RESPOSTA

PISTA 1:

PISTA 2:

PISTA 3:

PISTA 4:

CARTÃO DE RESPOSTA

PISTA 1:

PISTA 2:

PISTA 3:

PISTA 4:

CARTÃO DE RESPOSTA

PISTA 1:

PISTA 2:

PISTA 3:

PISTA 4:

CARTÃO DE RESPOSTA

PISTA 1:

PISTA 2:

PISTA 3:

PISTA 4:

SE POSSÍVEL, IMPRIMA OS CARTÕES EM UM PAPEL COM GRAMATURA MAIOR QUE A DAS FOLHAS A4 CONVENCIONAIS.

MENSAGEM DA MISSÃO DO JOGO PARA SER IMPRESSA APENAS PARA O DESENVOLVIMENTO DO JOGO BASEADO NO MODELO DO MANUAL 4 E QUE DEVE SER COLOCADA SOBRE A BANCADA DO ESPAÇO 1.

OLÁ, ATIVISTAS AMBIENTAIS!

VIAJEI DURANTE MESES PELO NORDESTE PARA DESBRAVAR E CONHECER MELHOR O BIOMA DA CAATINGA. NESSAS ANDANÇAS, PUDE VER MUITAS ESPÉCIES DE PLANTAS E ANIMAIS CARACTERÍSTICOS E ENTENDER MELHOR SUAS ADAPTAÇÕES. NO ENTANTO, TAMBÉM PRESENCEI MUITOS IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELA POPULAÇÃO, ASSIM COMO PELA INDÚSTRIA, FÁBRICAS E EMPRESAS INSTALADAS AO LONGO DESTE BIOMA.

ORGANIZEI DIVERSOS MATERIAIS QUE ESTÃO PRESENTES NESTE LABORATÓRIO ESCOLAR. TUDO ISSO VOCÊS IRÃO ACHAR QUANDO CONSEGUIREM RESPONDER CINCO PISTAS, OBSERVANDO QUE AS RESPOSTAS DIRECIONAM PARA A PISTA SEGUINTE.

AS INFORMAÇÕES DOS MATERIAIS DEVEM SER USADAS NA PRODUÇÃO DE UM DOCUMENTO INVESTIGATIVO QUE SERÁ ENCAMINHADO AO **S.O.S ESCAPE CAATINGA** PARA DENUNCIAR OS IMPACTOS AMBIENTAIS OCORRENTES, CONSCIENTIZANDO TODA A POPULAÇÃO PARA QUE POSSAM LUTAR PARA QUE ALGO SEJA FEITO.

VOCÊS TERÃO 25 MINUTOS PARA REALIZAR TODA A MISSÃO EM UMA CONTAGEM REGRESSIVA; CASO CONTRÁRIO, OS DADOS PRESENTES NA SALA NÃO TERÃO MAIS VALIDADE. CONTO COM VOCÊS PARA ESSA MISSÃO.

ATENÇÃO! VALE À PENA CONFERIR O MEU DIÁRIO DE BORDO! A CONTAGEM REGRESSIVA COMEÇA AGORA!

PROFESSORA ALEXA

CAPA DO DIÁRIO DE BORDO PRESENTE NO ESPAÇO 1.



PISTAS DE 1 A 4.

RECORTAR E COLAR DENTRO DO DIÁLOGO DE BORDO QUE FICARÁ NO BANCAL DO ESPAÇO 1.

Uma das adaptações mais interessantes que visualizei na viagem foi a de que algumas espécies de plantas presentes na Caatinga apresentam folhas modificadas, pontiagudas, secas, resistentes e não realizam fotossíntese. Que adaptação seria essa? Procure-a.

RECORTAR E COLAR NO VERSO DA FOLHA DO DIÁLOGO DE BORDO PRESENTE NO ESPAÇO 2.

Na rádio começou a tocar: "Mandacaru quando fulora na seca, é o sinal que a chuva chega no sertão...". Lembrei que o mandacaru é um tipo de cactácea que depende diretamente da ação de animais como a ave periquito-da-caatinga que comem o seu fruto e dispersa as sementes. Eles apresentam uma relação benéfica para ambos. Diante dos conhecimentos ecológicos, quando duas espécies "ganham" com essa relação, ela é considerada harmônica ou desarmonica? Achem essa relação no laboratório!

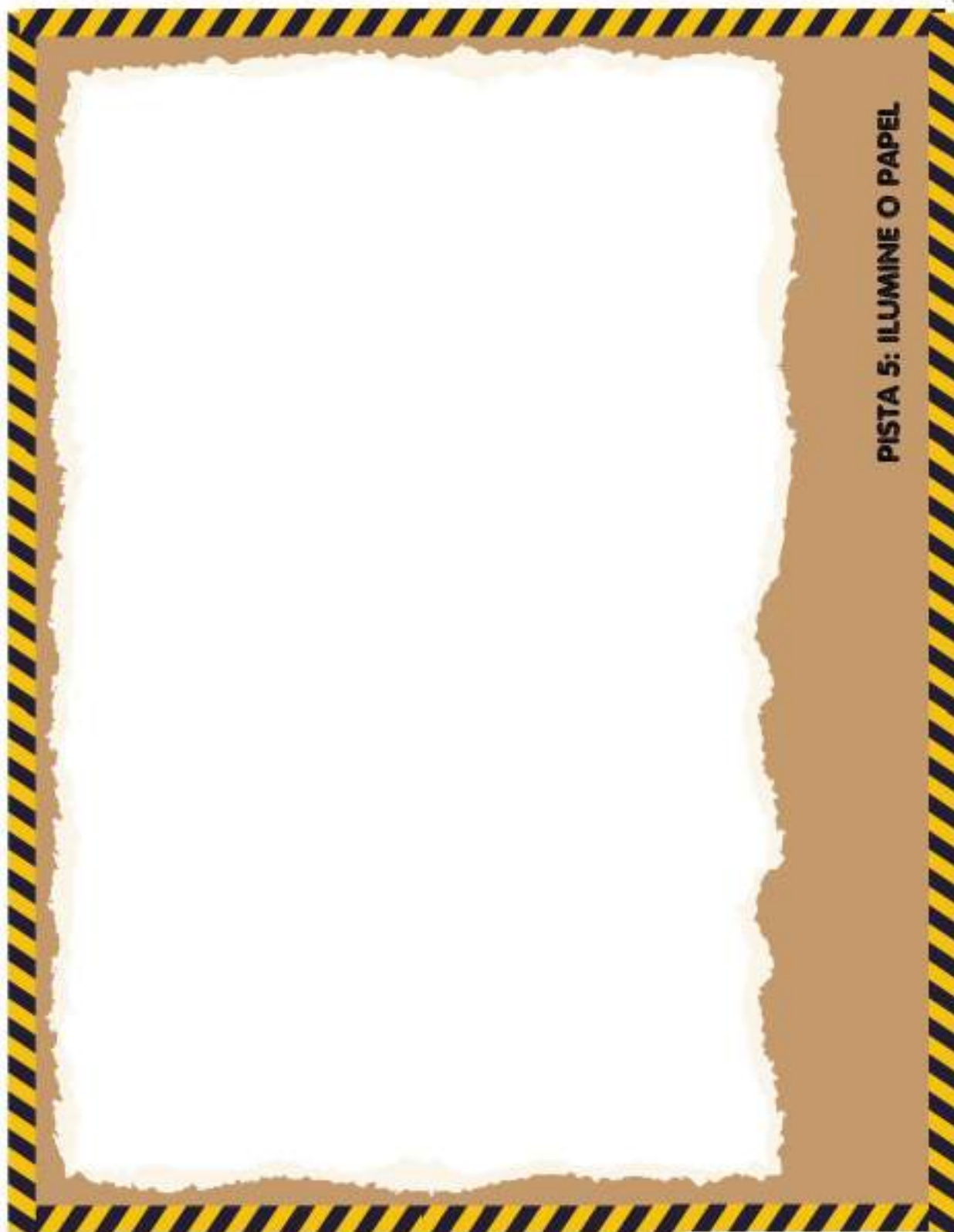
RECORTAR E COLAR ATRÁS DO RELATÓRIO DE MONITORAMENTO DO ESPAÇO 4.

A análise da água é essencial para verificar se suas propriedades físico-químicas estão dentro dos padrões aceitáveis. No bioma da Caatinga, os rios têm sofrido diversos impactos ambientais devido ao descarte inadequado de lixo, ao despejo de produtos químicos por empresas e ao esgoto doméstico, consequência da falta de saneamento básico. Esses poluentes podem afetar as cadeias alimentares aquáticas presentes nesses ambientes. Qual propriedade foi analisada no experimento desta bancada? Procure o produto que serviu como indicador e observe-o com atenção!

RECORTAR E COLAR NO ENVELOPE DO ESPAÇO 3.

Criei um quebra-cabeça com situações que ameaçam a vida dos animais presentes na Caatinga. Mas, falando em animais, muitos deles possuem o hábito migratório, ou seja, de mudar de localidade em busca de um fator abiótico que na Caatinga apresenta pouca disponibilidade. Qual fator abiótico é esse?

PAPEL COM A PISTA 5 (MENSAGEM OCULTA) QUE DEVERÁ SER COLOCADA NO ARMÁRIO DO ESPAÇO 5.



RECORTAR E COLOCAR DENTRO DO ENVELOPE DO ESPAÇO 2.



DIÁRIO DE BORDO

janeiro de 2024

Minhas anotações

Iniciando a minha jornada de viagem pelo Nordeste, uma coisa me vem me chamando a atenção: O desmatamento. Alguns motivos eram bem fáceis de serem identificados como a própria crescimento urbana e as cercas de arame farpado e estacas de madeira da própria caatinga.

Também é notória que áreas foram desmatadas para a prática da monocultura como, por exemplo, as plantações de melão e o uso da madeira nas fábricas de cerâmicas que é bem forte no Rio Grande do Norte.

Quando a fome bateu, fui em uma pizzaria em Mossoró/RN e antes de entrar lá que ao lado do prédio tinha muita lenha, dessa forma, fui entrevistar um funcionário que estava presente para saber qual seria o uso desse material. A resposta foi a de que era usado para alimentar os fornos da padaria.

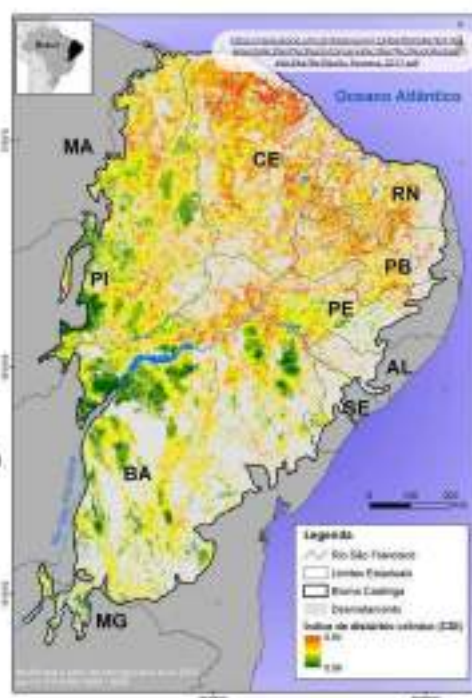
Assim, é notável que o desmatamento pode estar ocasionando um desequilíbrio e eliminação de diversas espécies de plantas inclusive as endêmicas, próprias do bioma.

Se quiser

Que o verso.



RECORTAR AS IMAGENS PARA SEREM COLOCADAS NO ENVELOPE DO ESPAÇO 2.

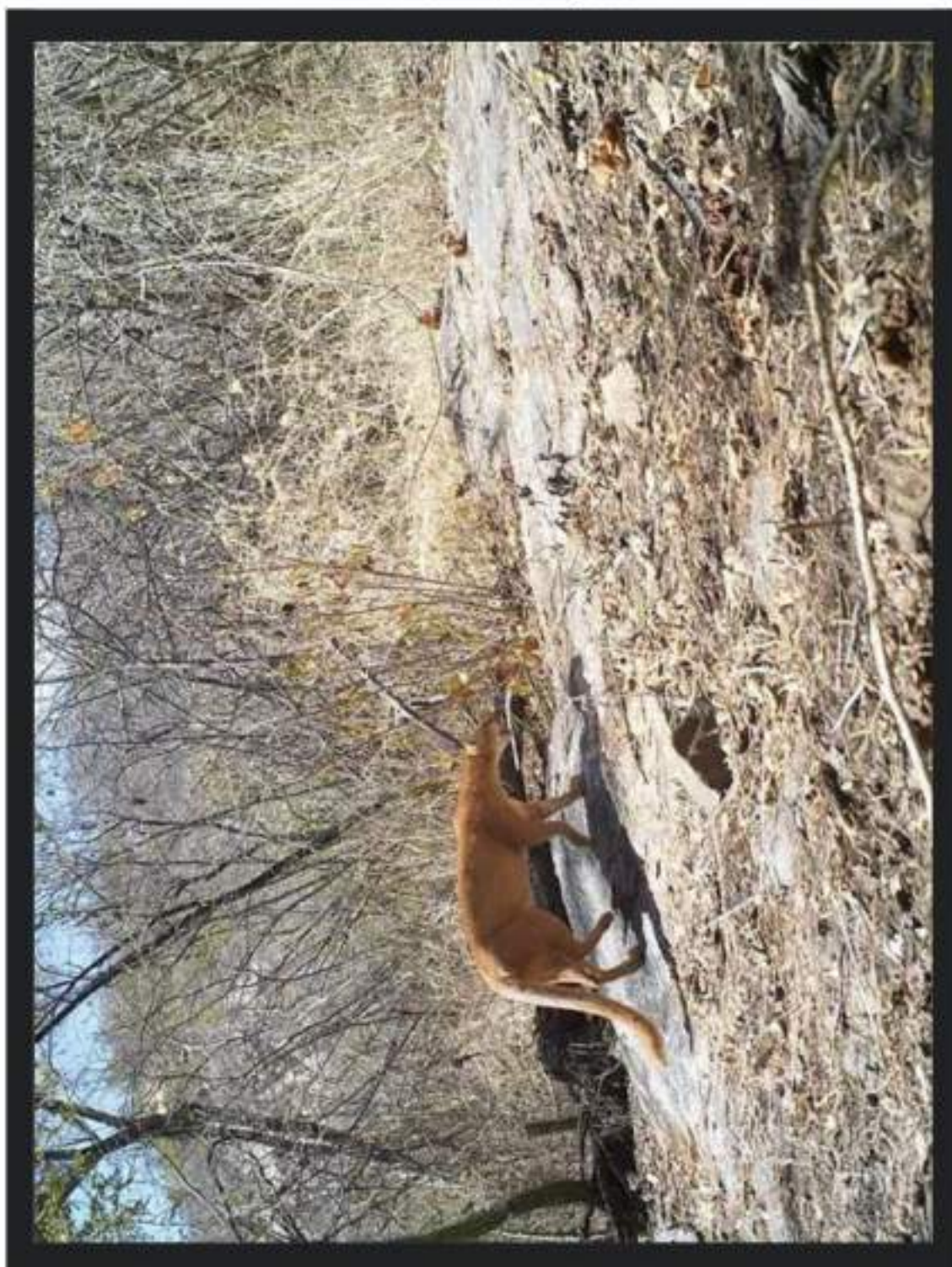


CORTAR A IMAGEM PARA FORMAR UM QUEBRA-CABEÇA E COLOCAR NO ENVELOPE DO ESPAÇO 3.

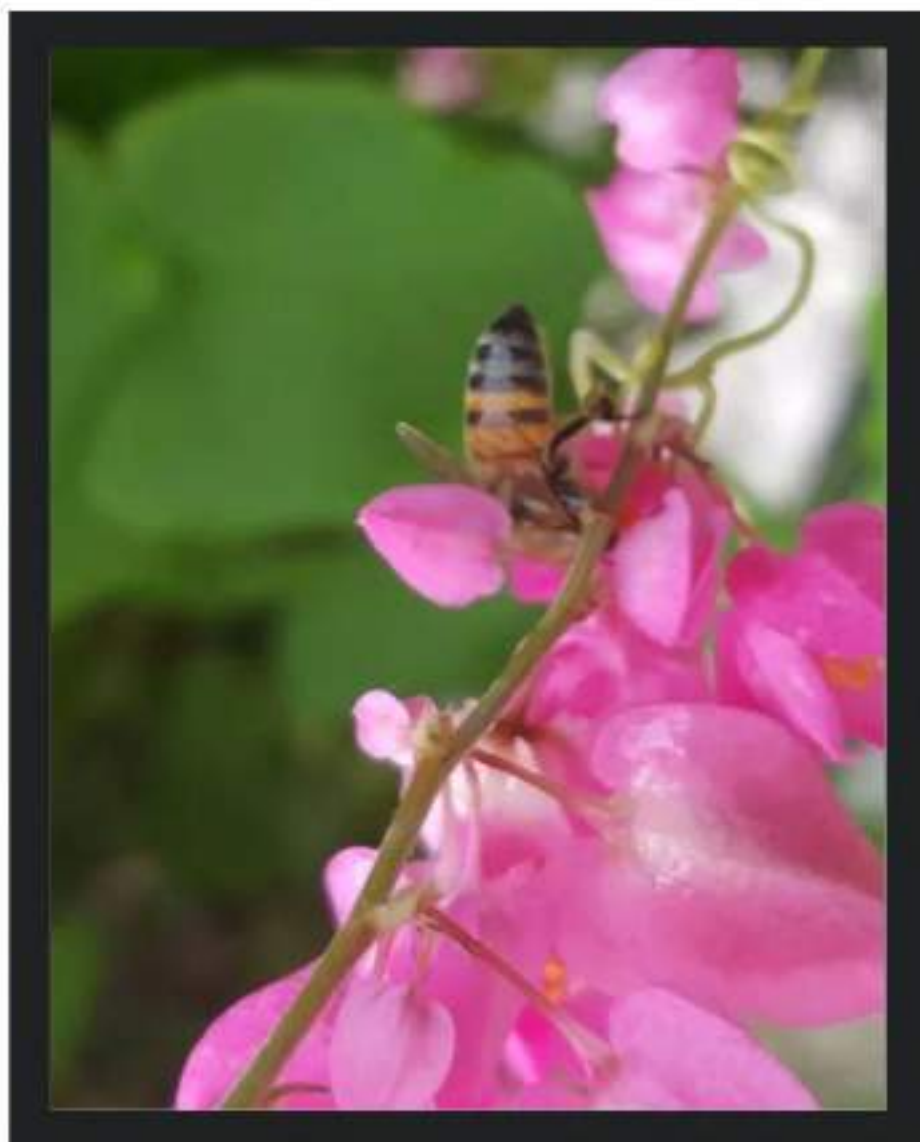


PARA FACILITAR A MONTAGEM DO QUEBRA-CABEÇA, IMPRIMA A IMAGEM EM UM PAPEL COM GRAMATURA MAIOR QUE A DAS FOLHAS A4 CONVENCIONAIS.

IMAGENS PARA O ESPAÇO 3.



PERDIG, C. Onça-parda (*Puma concolor*) [Fotografia]. Disponível em: <https://eduardobrettos.blogspot.com/2011/11/cactud-parakee-and-aratinga.html> Acesso em: 22 mai. 2023.

IMAGENS PARA ESPAÇO 3.

MENESES, H. Abelha Jandaíra (*Melipona subnitida*) [Fotografia]. Disponível em: https://www.noclimadocaatinga.org.br/wp-content/uploads/no_clima_da_caatinga_cartilha_meliponicultura.pdf Acesso em: 22 mai. 2023.

ATRÁS DESSA IMAGEM DEVE SER COLOCADO O ENVELOPE COM O QUEBRA-CABEÇA E A PISTA 3.



BRETTAS, E. Periquito-da-coatinga (*Lysitula caetorum*) e Mandacaru (*Cereus jamacaru*) [ilustração]. Disponível em: <https://eduardobrettas.blogspot.com/2011/11/cactud-parakee-and-aratinga.html> Acesso em: 22 mai. 2023.

CORTAR E COLOCAR NA BANCADA DO ESPAÇO 4 ABAIXO DO ERLNMYER COM A ESCRITA DO SÍMBOLO "H₂O".



RELATÓRIO DE EXPERIMENTO

OBJETIVO: Analisar o pH das amostras de água coletada de três rios presentes no bioma Caatinga.

MATERIAL: Luvas; Frascos de coleta; Etiquetas de identificação; Frasco coletor; Extrato de repolho roxo; Liquidificador; Peneira; Água; Vidrarias diversas; Pipeta.

PROCEDIMENTOS:

A coleta foi realizada em três cidades de Estados diferentes do Nordeste. A cidade X do Ceará com a coleta da água superficial do rio XXX. A cidade Y no Rio Grande do Norte, rio YYY e no Estado da Paraíba foi coletada a água do rio ZZZ da cidade Z.

As águas foram colocadas em frascos coletores para posterior análise do pH no laboratório escolar.

Para servir como indicador ácido-base, foi utilizado o extrato de repolho roxo.

As águas de cada rio, foram colocadas em diferentes tubos de ensaio. Posteriormente, foi acrescentado uma pequena quantidade do extrato de repolho roxo em cada um deles.



RESULTADO E CONCLUSÃO:

Com a adição do extrato de repolho roxo a coloração das águas mudou.

Como parâmetro, foi utilizado a tabela abaixo.

No tubo de ensaio 1 com a água do rio XXX a coloração encontrada ficou com a tonalidade roxa em torno do pH 7.

No tubo de ensaio 2 a água do rio YYY ficou rosada em torno de 4 a 3.

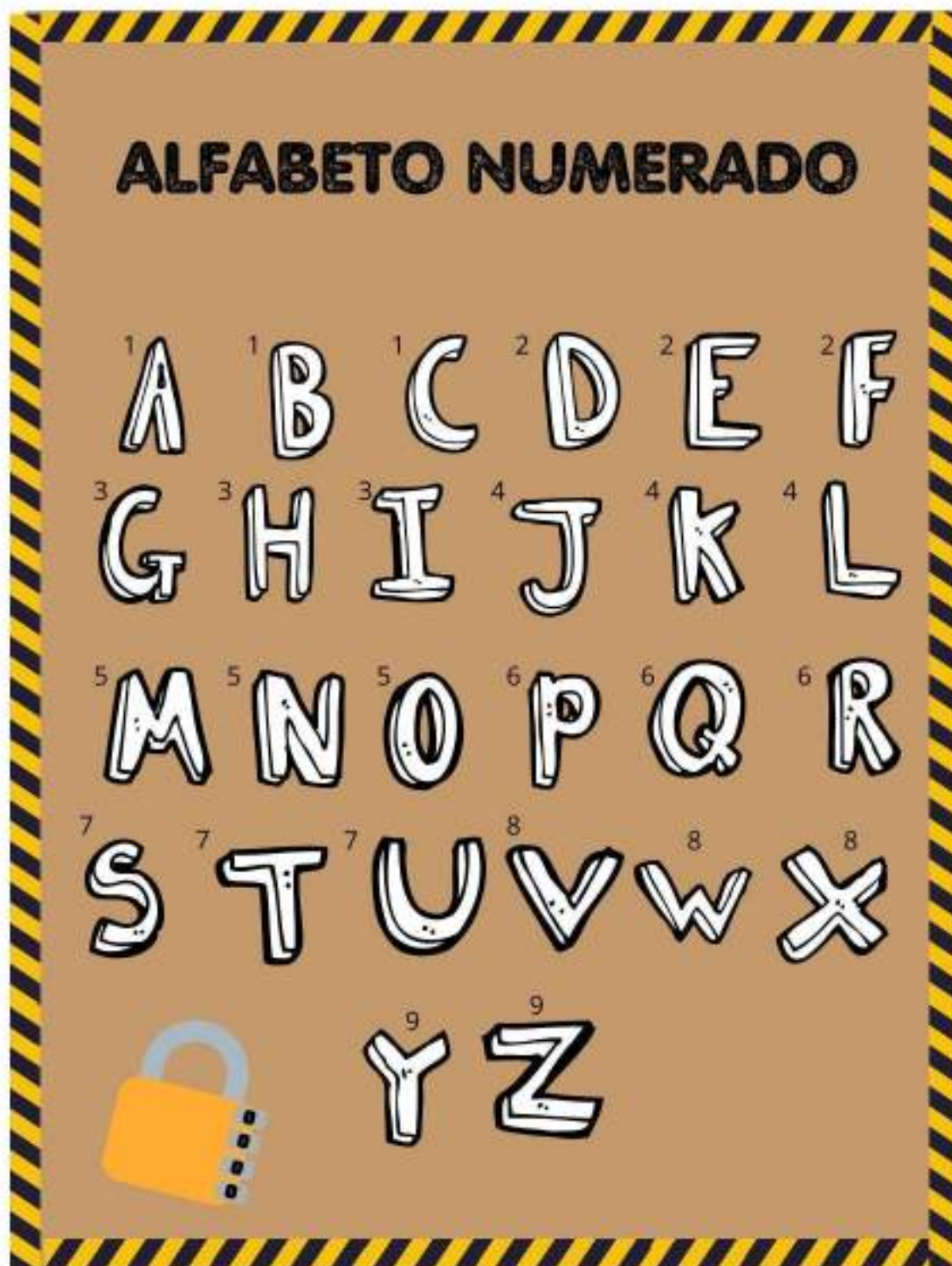
No tubo de ensaio 3 com a água do rio ZZ ficou roxa, pH de 7.

INDICADOR DE PH (repolho roxo)



Baseado nos resultados, nota-se que a água do **Rio YYY** apresenta-se com um pH mais baixo, ou seja, **mais ácida** que as demais. Isso pode ser reflexo do **lançamento de rejeito de empresas da cidade** que ficam nas proximidades do rio que inclusive já foram encontrados **peixes mortos** boiando na sua superfície.

TABELA COM ALFABETO NUMERADO PARA DECIFRAR O CÓDIGO DO CADEADO DA CAIXA DO DESAFIO FINAL E DEVE SER COLOCADO NO ARMÁRIO DO ESPAÇO 5.



CORTAR E COLAR NA CAIXA COM CADEADO NO ESPAÇO 5.



CORTAR E COLAR NO ENVELOPE QUE TERÁ O DOCUMENTO INVESTIGATIVO.



CORTAR E COLAR NO LADO OPOSTO DO ENVELOPE QUE TERÁ O DOCUMENTO INVESTIGATIVO.



A EQUIPE DEVE COLOCAR O NOME QUE FOI DESIGNADO PARA OS MESMOS.



DOCUMENTO INVESTIGATIVO

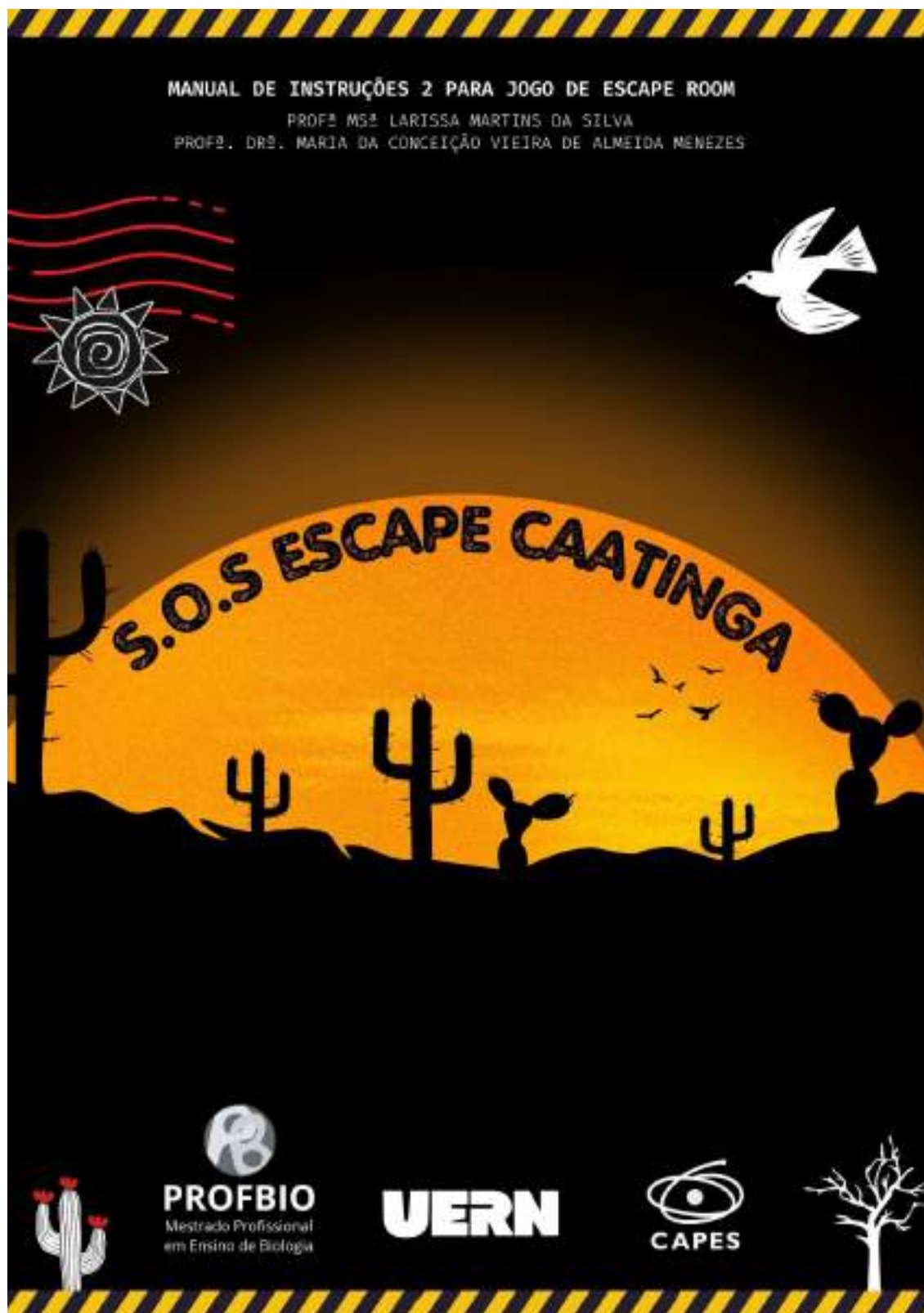
PROBLEMÁTICA - QUAIS SÃO OS PRINCIPAIS PROBLEMAS QUE COMPROMETEM A BIODIVERSIDADE NO BIOMA DA CAATINGA?

HIPÓTESE - QUAIS SÃO AS POSSÍVEIS CAUSAS QUE CONTRIBUEM PARA ESSES PROBLEMAS AMBIENTAIS?

PROVAS - BASEADO EM QUE DADOS/MATERIAIS SE PODE PROVAR QUE ESSAS PROBLEMÁTICAS ESTÃO ACONTECENDO?

MEDIDAS - QUE MEDIDAS PODERIAM SER SUGERIDAS PARA MITIGAR ESSES PROBLEMAS E AUXILIAR NA PRESERVAÇÃO DA CAATINGA?



APÊNDICE E - Manual 2 do jogo *S.O.S ESCAPE CAATINGA*



O JOGO DE ESCAPE ROOM **SOS ESCAPE CAATINGA** FOI DESENVOLVIDO PARA OCORRER NO FORMATO PRESENCIAL COM USO DA ASSISTENTE VIRTUAL POR COMANDO DE VOZ, A ALEXA, DESENVOLVIDA PELA AMAZON. INSPIRADA NESSA ASSISTENTE VIRTUAL, A PROFESSORA DO JOGO FOI NOMEADA COM ESTE NOME.

O USO DA ALEXA PERMITE SIMULAR UMA COMUNICAÇÃO ENTRE A PROFESSORA E O(A) ASSISTENTE PRESENTE NO LABORATÓRIO E A EQUIPE DE ESTUDANTES. NESSE CASO, É NECESSÁRIO CONFIGURAR A ALEXA PARA CONSIDERAR OS SEGUINTE COMANDOS:

- FRASE 1 **"ALEXA, EQUIPE PRONTA"**: COM ESTE COMANDO, A PROFESSORA DO JOGO DEVERÁ FALAR A SEGUINTE FRASE: **"SEJAM BEM-VINDOS, ATIVISTAS AMBIENTAIS, ESTOU EM UMA CONFERÊNCIA NO MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE EM BRASÍLIA, MAS PRECISO DA AJUDA DE VOCÊS PARA UMA MISSÃO. CLIQUEM NO VÍDEO QUE DEIXEI PARA AJUDAR A SALVAR A CAATINGA, BOA SORTE"**. ALÉM DA APRESENTAÇÃO DA NARRATIVA/MISSÃO, O VÍDEO FORNECE DICA PARA ENCONTRAR A PRIMEIRA PISTA, ALÉM DE MOSTRAR A CONTAGEM REGRESSIVA.
- FRASE 2 **"ALEXA, DOCUMENTO FINALIZADO"**: ESTE COMANDO SERÁ PRONUNCIADO QUANDO O(A) ASSISTENTE RECEBER EM MÃOS O DOCUMENTO INVESTIGATIVO FINALIZADO. LOGO, A FRASE QUE DEVERÁ SER EMITIDA SERÁ: **"PARABÊNS ATIVISTAS! VOCÊS CONSEGUIRAM FORMULAR O DOCUMENTO INVESTIGATIVO MOSTRANDO RACIOCÍNIO LÓGICO, TRABALHO EM EQUIPE E PROTAGONISMO AO APONTAR AS PROBLEMÁTICAS QUE ACONTECEM NA CAATINGA, DISSEMINEM O QUE VOCÊS DESCOBRIRAM PARA QUE MAIS PESSOAS MUDEM SUAS ATITUDES E LUTEM EM DEFESA DESTES BIOMA QUE É EXCLUSIVAMENTE BRASILEIRO. A MISSÃO FOI CUMPRIDA, FIM DE JOGO"**. ASSIM, O JOGO SERÁ FINALIZADO E O TEMPO DA EQUIPE PRECISA SER CONTABILIZADO.
- FRASE 3 **"ALEXA, TEMPO ESGOTADO"**: SE A EQUIPE ULTRAPASSAR O TEMPO, UMA MENSAGEM DE AGRADECIMENTO PELA PARTICIPAÇÃO SERÁ ANUNCIADA: **"TEMPO ESGOTADO! OBRIGADA PELA PARTICIPAÇÃO, ATIVISTAS AMBIENTAIS. MESMO QUE A MISSÃO NÃO TENHA SIDO COMPLETADA, VOCÊS AINDA PODEM FAZER A DIFERENÇA CONTINUANDO A LUTA PELA PRESERVAÇÃO DA CAATINGA. ATÉ A PRÓXIMA MISSÃO"**. LOGO, SERÁ O FIM DO JOGO.



CONFIGURAÇÃO DA ALEXA



A CONFIGURAÇÃO DA ALEXA PARA EXECUTAR UM COMANDO COM BASE NAS FRASES CITADAS ANTERIORMENTE, VOCÊ PODE CRIAR UMA ROTINA USANDO O APLICATIVO DA ALEXA. AQUI ESTÁ UM PASSO A PASSO PARA ISSO:

Passo 1: Abra o aplicativo Alexa

- Abra o aplicativo Alexa no seu smartphone.

Passo 2: Acesse a aba de Rotinas

- No canto inferior direito, toque em Mais .
- Selecione Rotinas no menu.

Passo 3: Crie uma nova rotina

- Toque no ícone de + no canto superior direito para adicionar uma nova rotina.
- Dê um nome para sua rotina (Frase 1, Frase 2 e frase 3).

Passo 4: Configurar a frase de ativação

- Toque em Quando isso acontecer em cada rotina.
- Escolha Voz.
- Digite a frase específica de cada rotina presentes na página anterior em vermelho.

Passo 5: Adicionar à ação

- Após configurar cada frase, toque em Adicionar ação .
- Escolha Alexa diz e escreva o que ela deve falar para cada rotina presentes na página anterior em azul.

Passo 6: Salvar a rotina

- Depois de configurar a ação, toque em Salvar .
- Sua rotina agora estará ativa e será realizada sempre que você disser uma frase específica.





ESTRUTURA DO JOGO

DISTRIBUIÇÃO DOS ESPAÇOS E PISTAS



A CONFIGURAÇÃO DA SALA PODE SER ADAPTADA.

MATERIAIS NECESSÁRIOS AO JOGO



• ANTES DO JOGO:

- CARTÃO DE RESPOSTA (Obrigatório);
- CRACHÁ (Obrigatório).

• ESPAÇO 1 - INÍCIO DO JOGO - PISTA 1

- BANCADA COM NOTEBOOK (Obrigatório);
- ASSISTENTE VIRTUAL (ALEXA) (Obrigatório);
- CAIXA DE SOM (Obrigatório);
- LÁPIS/CAMETA (Obrigatório);
- CADERNO PEQUENO - DIÁRIO DE BORDO (Obrigatório);
- LANTERNA DE LUZ NEGRA (Obrigatório);
- PISTA 1 (IMPRIMIR DO MANUAL 1) (Obrigatório);
- LUMINÁRIA (Optativo);
- OUTROS ACESSÓRIOS DE ESCRITÓRIO (Optativo).



• ESPAÇO 2 - PISTA 2

- ESTANTE DE PRATELEIRAS (Obrigatório);
- ENVELOPE (Obrigatório);
- EXEMPLARES DE PLANTAS CACTÁCEAS (Obrigatório);
- PISTA 2 E FOTOGRAFIAS (IMPRIMIR DO MANUAL 1) (Obrigatório);
- ACESSÓRIOS QUE REMETAM A BOTÂNICA E FISILOGIA VEGETAL (Optativo).

• ESPAÇO 3 - PISTA 3

- QUADROS DE ANIMAIS DA CAATINGA (IMPRIMIR DO MANUAL 1) (Obrigatório);
- ENVELOPE (Obrigatório);
- PISTA 3 E QUEBRA-CABEÇA (IMPRIMIR DO MANUAL 1) (Obrigatório).

• ESPAÇO 4 - PISTA 4

- BANCADA (Obrigatório);
- VIDRARIAS (Obrigatório*);
 - 3 TUBOS DE ENSAIO;
 - 1 BEQUER DE 100ML;
 - 1 Erlenmeyer.
- PINÇA GRANDE (Obrigatório);
- EXTRATO DE REPOLHO ROXO (Obrigatório);
- CHAVE DO ARMÁRIO PRESENTE NO ESPAÇO 5 (Obrigatório);
- ESTANTE PARA TUBO DE ENSAIO (Se usar tudo de ensaios será obrigatório);
- PISTA 4 E RELATÓRIO DE EXPERIMENTO (IMPRIMIR DO MANUAL 1) (Obrigatório);
- OUTROS ACESSÓRIOS DE LABORATÓRIO (Optativo).



• ESPAÇO 5 - PISTA 5

- ARMÁRIO COM CHAVE (Obrigatório);
- CAIXA COM FECHADURA PARA CADEADO (Obrigatório);
- CADEADO COM 4 CÓDIGOS NUMÉRICOS (Obrigatório);
- PISTA 5 E ALFABETO NUMERADO (IMPRIMIR DO MANUAL 1) (Obrigatório).

• ESPAÇO 6 - MOMENTO FINAL

- MESAS COM CADEIRAS (Obrigatório);
- OUTROS ACESSÓRIOS (Optativo).

• ESPAÇO 7 - DECORATIVO

- BANCADA (Obrigatório);
- ACESSÓRIOS QUE REMETAM A BIOLOGIA (Obrigatório).



*AS VIDRARIAS PODEM SER ADEQUADAS DE ACORDO COM A REALIDADE ESCOLAR.



A ORGANIZAÇÃO DO ESPAÇO 1 VAI PERMITIR O INÍCIO DO JOGO, COM ISSO A DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS OBRIGATÓRIOS E OPTATIVOS DEVEM ESTAR DE FÁCIL ACESSO AOS ESTUDANTES.

O NOTEBOOK COM O VÍDEO DEVE PERMANECER LIGADO PARA AJUDAR OS ALUNOS A ACOMPANHAREM O TEMPO. POR ISSO, É EXCEPCIONAL QUE ELE ESTEJA PRÓXIMO A UMA FONTE DE ENERGIA E CONECTADO A UMA CAIXA DE SOM, GARANTINDO QUE TODOS OUÇAM CLARAMENTE AS INSTRUÇÕES DA PROFESSORA E VEJAM A CONTAGEM REGRESSIVA DO TEMPO. DA MESMA FORMA, A ASSISTENTE VIRTUAL TAMBÉM DEVE ESTAR CONECTADO À ENERGIA.

O DIÁRIO DE BORDO PODE SER UM CADERNO PEQUENO (NÃO PRECISA SER NOVO) A QUAL A CAPA ESTÁ NO MANUAL 1 PARA SER IMPRESSA E NA PRIMEIRA FOLHA DEVE CONSTAR O POST IT COM A PISTA 1 QUE TAMBÉM ESTÁ DISPONIBILIZADO NO MANUAL 1.

A LANTERNA DE LUZ NEGRA DEVE ESTAR BEM VISÍVEL PARA AS EQUIPES, POIS SERÁ USADA EM OUTRO MOMENTO.

O ESPAÇO PODE SER INCREMENTADO COM MATERIAIS DE ESCRITÓRIO SE ASSIM DESEJAR.

LEMBRE-SE QUE O JOGO COMEÇA COM O COMANDO DA FRASE 1 E EM SEGUIDA A EXIBIÇÃO DO VÍDEO.





ESPAÇO 2 E PISTA 2



EXEMPLOS DE
OBJETOS

NO ESPAÇO 2 VAI APRESENTAR MATERIAIS QUE REMETEM A VEGETAÇÃO DO BIOMA CAATINGA COMO AS CACTÁCEAS, UMA VEZ QUE A RESPOSTA DA PISTA 1 É **ESPINHO** E PRÓXIMO DE ALGUMA DESSAS PLANTAS DEVE CONSTAR O ENVELOPE COM O MATERIAL SOBRE DESMATAMENTO E QUE APRESENTA A PISTA 2.

ESTE MATERIAL DEVE SER IMPRESSO E CONSTA NO MANUAL 1.

ACESSÓRIOS QUE TENHAM RELAÇÃO COM BOTÂNICA E FISIOLOGIA VEGETAL PODEM SER COLOCADOS NA ESTANTE PARA INCREMENTÁ-LA.



ESPAÇO 3 E PISTA 3



3

IMAGENS DE
ANIMAIS
CARACTERÍSTICAS
DA CAATINGA

O ESPAÇO 3 ESTÁ RELACIONADO COM ANIMAIS PRESENTES NO BIOMA DA CAATINGA. AS IMAGENS (NO MANUAL 1) DEVEM SER IMPRESSAS EM TAMANHOS DIVERSOS PARA SEREM COLOCADAS EM UMA PAREDE COMO SE FOSSEM QUADROS.

ATRÁS DA IMAGEM DO PERIQUITO-DA-CAATINGA (*Eupsittula cactorum*) DEVERÁ SER COLOCADO UM ENVELOPE COM MATERIAL IMPRESSO SOBRE AMEAÇAS AOS ANIMAIS E QUE CONTÉM A PISTA 3. ESSA IMAGEM É O QUE OS ALUNOS DEVERÃO BUSCAR DIANTE DA PERGUNTA PRESENTE NA PISTA 2 QUE FALA SOBRE A RELAÇÃO ECOLÓGICA **HARMÔNICA** ENTRE ESSA AVE E A PLANTA MANDACARU (*Coreus janacaru*).

DEVE-SE TER CUIDADO AO COLOCAR O ENVELOPE ATRÁS DA IMAGEM, POIS NÃO PODE CORRER O RISCO DE CAIR DURANTE O ANDAMENTO DO JOGO, MAS OS ESTUDANTES AO TOCAR A IMAGEM DEVEM TER A FACILIDADE DE PERCEBER A PRESENÇA DO MATERIAL E CONSEGUIREM SUA REMOÇÃO.





O ESPAÇO 4 REQUER MAIS ATENÇÃO DURANTE A SUA MONTAGEM E TAMBÉM DURANTE O DESENVOLVIMENTO DO JOGO, POIS DIANTE DA BANCADA SERÁ COLOCADA AS VIDRARIAS (ou recipientes plásticos caso a escola não tenha esses materiais).

NOS TUBOS DE ENSAIO DEVE SER ADICIONADO ÁGUA PARA SIMBOLIZAR AMOSTRAS QUE A PROFESSORA COLETOU DE RIOS AO LONGO DE SUA VIAGEM E QUE FEZ A ANÁLISE DO PH USANDO O EXTRATO DE REPOLHO ROXO COMO INDICADOR NATURAL DE ÁCIDO-BASE.

DIANTE DISSO, AS ÁGUAS COLOCADAS NOS TUBOS DE ENSAIO DEVEM SER MISTURADAS COM SUBSTÂNCIAS QUE ALTEREM O PH E COM O INDICADOR NATURAL. COM ISSO, NO TUBO 1 COLOCAR ÁGUA DA TORNEIRA, NO TUBO 2 MISTURAR A ÁGUA DA TORNEIRA COM UM POUCO DE LIMÃO (PARA FICAR MAIS ÁCIDA) E NO TUBO 3 MISTURAR A ÁGUA COM UM POUCO DE SABÃO EM PÓ (PARA FICAR MAIS BÁSICA).

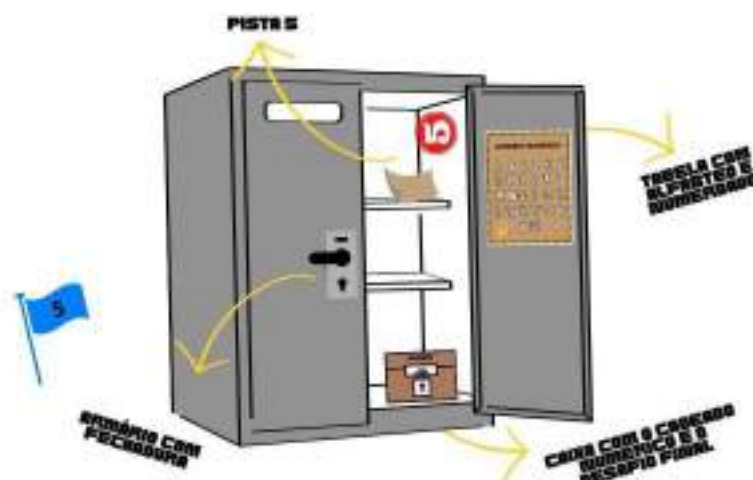
A IDEIA É QUE A EQUIPE CHEGUE A ESSA BANCADA DIANTE DA PERGUNTA DA PISTA 3 QUE A RESPOSTA SERÁ **ÁGUA**. POR ESTE MOTIVO, NO ERLLENMAYER DEVE ESTÁ ESCRITO A FÓRMULA QUÍMICA DA ÁGUA QUE É H_2O . PÓXIMO A ESSA VIDRARIA, DEVE SER COLOCADO O RELATÓRIO DE EXPERIMENTO (MANUAL 1) QUE VAI CONTER A PISTA 5 DIRECIONANDO-OS PARA O BECKER COM O EXTRATO DO REPOLHO ROXO. LÁ DENTRO DEVE SER COLOCADA A CHAVE DO ARMÁRIO DO ESPAÇO 5 A QUAL OS ALUNOS DEVERÃO PEGAR.

DEIXE O EXTRATO BEM CONCENTRADO PARA QUE AS EQUIPES NÃO VEJAM DE IMEDIATO A CHAVE.





ESPAÇO 5 E PISTA 5



O ESPAÇO 5 IRÁ APRESENTAR APENAS UM ARMÁRIO QUE CONTENHA UMA FECHADURA PARA SER ABERTA COM A CHAVE PRESENTE NO ESPAÇO ANTERIOR.

DENTRO DELE OS ALUNOS IRÃO ENCONTRAR O PAPEL COM A MENSAGEM OCULTA (MANUAL 1) PARA SER LIDA COM A LANTERNA DE LUZ NEGRA (ESPAÇO 1) E A SUA INTERPRETAÇÃO VAI ESTAR RELACIONADA COM O ALFATO NUMERADO (MANUAL 1) QUE DEVE SER FIXADA DE ALGUMA FORMA NO ARMÁRIO.

MENSAGEM QUE DEVE SER ESCRITA COM A TINTA INVISÍVEL.

A MENSAGEM OCULTA PODE SER ESCRITA A PARTIR DE UMA TINTA CASEIRA. COMO EXEMPLO, PODE SER BASEADO NO VÍDEO "TINTA INVISÍVEL PARA LUZ NEGRA" DO CANAL "MANUAL DO MUNDO" PRESENTE NO QR-CODE ABAIXO.





ESPAÇO 5 E PISTA 5



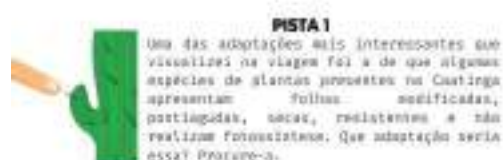
AO ANALISAR AS LETRAS COM SEUS
NÚMEROS CORRESPONDENTES, OS
ALUNOS DEVERÃO CHEGAR AO
SEGUINTE CÓDIGO:

E H A P
↓ ↓ ↓ ↓
2 3 1 6



AO DESCOBRIREM O CÓDIGO A EQUIPE CONSEGUIRÁ ABRIR A CAIXA QUE CONTÉM O DESAFIO FINAL.

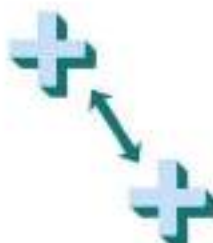
ABAIXO ESTÁ O GABARITO DAS RESPOSTAS DAS PISTAS:



PISTA 1

Uma das adaptações mais interessantes que visualizei na viagem foi a de que algumas espécies de plantas presentes na Caatinga apresentam folhas modificadas, pontiagudas, secas, resistentes e não realizam fotossíntese. Que adaptação seria essa? Procure-o.

ESPINHO



PISTA 2

Na rádio começou a tocar: "Mandacaru quando fultura na seca, é o sinal que a chuva chega na região.". Lembrei que o mandacaru é um tipo de cactácea que depende diretamente da ação do animal como a ave periquito-da-caatinga que come o seu fruto e dispersa as sementes. Eles apresentam uma relação benéfica para ambos. Diante dos conhecimentos ecológicos, quando duas espécies "gozam" com essa relação, ela é considerada harmônica ou desarmônica? Achem essa relação no laboratório!

HARMÔNICA



PISTA 3

Criei um quebra-cabeça com situações que ameaçam a vida dos animais presentes na Caatinga. Mas, falando em animais, muitos deles possuem o hábito migratório, ou seja, de modo de locuidade em busca de um fator abiótico que na Caatinga apresenta baixa disponibilidade. Qual fator abiótico é esse?

ÁGUA



PISTA 4

A análise da água é essencial para verificar se suas propriedades físico-químicas estão dentro dos padrões aceitáveis. No bioma da Caatinga, as rios têm sofrido diversos impactos ambientais devido ao desmatamento inadequado de terra, ao despejo de produtos químicos por empresas e ao esgoto doméstico, consequência da falta de saneamento básico. Esses poluentes podem afetar as cadeias alimentares aquáticas presentes nesses ambientes. Qual propriedade foi analisada no experimento desta base? Procure o produto que serviu como indicador e observe-o com atenção!

pH





DESAFIO FINAL



DOCUMENTO INVESTIGATIVO

PROBLEMÁTICA - Qual foi a principal problemática que você encontrou a respeito da caatinga?

HIPÓTESE - Qual foi a possível causa que gerou essa problemática ambiental?

PROVAS - Quais foram os documentos e fatos que você encontrou sobre a problemática?

MEDIDAS - Que medidas você acha necessárias para evitar essa problemática e cuidar da preservação da caatinga?

EXPECTATIVAS SOBRE A PRODUÇÃO DO DOCUMENTO INVESTIGATIVO:

NO FINAL DO JOGO, ESPERA-SE QUE OS ESTUDANTES UTILIZEM OS MATERIAIS COLETADOS NAS PISTAS PARA IDENTIFICAR E EXPLICAR AS PRINCIPAIS PROBLEMÁTICAS AMBIENTAIS DA CAATINGA, FORMULANDO HIPÓTESES QUE APONTEM AS POSSÍVEIS CAUSAS. ALÉM DISSO, DEVEM PROPOR SOLUÇÕES SUSTENTÁVEIS PARA MITIGAR OS IMPACTOS, CONSIDERANDO PROBLEMAS COMO DESMATAMENTO, CAÇA, TRÁFICO DE ANIMAIS E POLUIÇÃO, COM UMA POSTURA CRÍTICA E PROATIVA.

CASO A EQUIPE ENTREGUE O DOCUMENTO DENTRO DO PRAZO, DEVE-SE PAUSAR O VÍDEO, REGISTRAR O TEMPO E CONVERTER PARA CALCULAR A DURAÇÃO DO JOGO, ALÉM DE ANUNCIAR O COMANDO 2 PARA QUE A ALEXA EMITA UMA MENSAGEM PARA CELEBRAR A VITÓRIA. CASO CONTRÁRIO, O COMANDO 3 DEVERÁ SER FALADO PARA QUE ALEXA TRANSMITA SUA MENSAGEM DE AGRADECIMENTO PELA PARTICIPAÇÃO.



AGRADECIMENTO À UERN, EQUIPE DO PROFBIO E A COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR – BRASIL (CAPES) CÓDIGO DE FINANCIAMENTO 801.



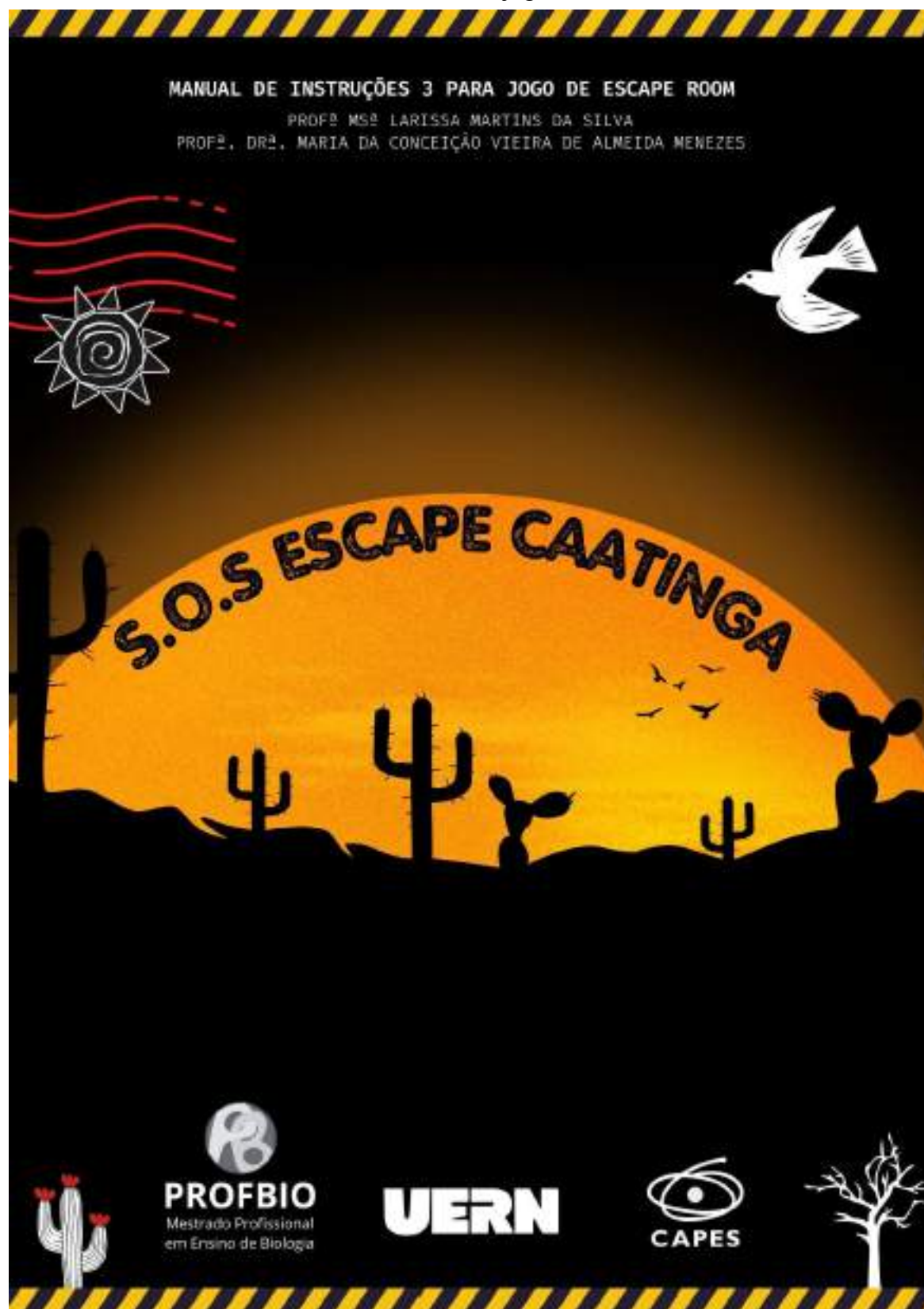
PROFBIO
Mestrado Profissional
em Ensino de Biologia

UERN



CAPES



APÊNDICE F - Manual 3 do jogo *S.O.S ESCAPE CAATINGA*



JOGO COM COM USO DO VÍDEO DA MISSÃO E ATUAÇÃO DO DOCENTE



PARA REALIZAR O JOGO DE ESCAPE ROOM S.O.S ESCAPE CAATINGA, O DOCENTE ASSUME O PAPEL DE UM ASSISTENTE QUE INTERMEDIA A INTERAÇÃO ENTRE A EQUIPE E A PROFESSORA ALEXA, TRANSMITINDO RECADOS IMPORTANTES EM TRÊS SITUAÇÕES DO JOGO. ESSA ENCENAÇÃO É ESSENCIAL PARA CRIAR IMERSÃO E ENGAJAMENTO NA NARRATIVA.

- **1 RECADO INICIAL (INÍCIO DO JOGO):** ESTE COMANDO DEVE SER O PONTO INICIAL DO JOGO COM A CHEGADA DAS EQUIPES NO ESPAÇO 1: **"SEJAM BEM-VINDOS, ATIVISTAS AMBIENTAIS! A PROFESSORA ALEXA ESTÁ EM UMA CONFERÊNCIA NO MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE EM BRASÍLIA, MAS DEIXOU UMA MISSÃO CRUCIAL PARA VOCÊS. ASSISTAM AO VÍDEO NO NOTEBOOK PARA ENTENDEREM COMO SALVAR A CAATINGA. BOA SORTE!"**.
- **2 RECADO DE CUMPRIMENTO DA MISSÃO (CONCLUSÃO COM SUCESSO):** ESTE COMANDO SERÁ PRONUNCIADO QUANDO A EQUIPE ENTREGAR O DOCUMENTO INVESTIGATIVO FINALIZADO: **"PARABÉNS ATIVISTAS! VOCÊS CONSEGUIRAM FORMULAR O DOCUMENTO INVESTIGATIVO MOSTRANDO RACIOCÍNIO LÓGICO, TRABALHO EM EQUIPE E PROTAGONISMO AO APONTAR AS PROBLEMÁTICAS QUE ACONTECEM NA CAATINGA, DISSEMINEM O QUE VOCÊS DESCOBRIRAM PARA QUE MAIS PESSOAS MUDEM SUAS ATITUDES E LUTEM EM DEFESA DESTES BIOMAS QUE SÃO EXCLUSIVAMENTE BRASILEIROS. A MISSÃO FOI CUMPRIDA, FIM DE JOGO"**.
- **3 RECADO DE TEMPO ESGOTADO (MISSÃO INCOMPLETA):** ESTE COMANDO DEVE SER EXECUTADO QUANDO A EQUIPE ULTRAPASSAR O TEMPO ESTABELECIDO: **"TEMPO ESGOTADO! OBRIGADA PELA PARTICIPAÇÃO, ATIVISTAS AMBIENTAIS. MESMO QUE A MISSÃO NÃO TENHA SIDO COMPLETADA, VOCÊS AINDA PODEM FAZER A DIFERENÇA CONTINUANDO A LUTA PELA PRESERVAÇÃO DA CAATINGA. A PROFESSORA ALEXA AGRADECE A PARTICIPAÇÃO. ATÉ A PRÓXIMA MISSÃO"**.





MATERIAIS NECESSÁRIOS AO JOGO



• ANTES DO JOGO:

- CARTÃO DE RESPOSTA (Obrigatório);
- CRACHÁ (Obrigatório).

• ESPAÇO 1 - INÍCIO DO JOGO - PISTA 1

- BANCADA COM NOTEBOOK (Obrigatório);
- CAIXA DE SOM (Obrigatório);
- PORTA LÁPIS/CANEYA (Obrigatório);
- CADERNO PEQUENO - DIÁRIO DE BORDO (Obrigatório);
- LANTERNA DE LUZ NEGRA (Obrigatório);
- PISTA 1 (IMPRIMIR DO MANUAL 1) (Obrigatório).
- LUMINÁRIA (Optativo);
- OUTROS ACESSÓRIOS DE ESCRITÓRIO (Optativo).



• ESPAÇO 2 - PISTA 2

- ESTANTE DE PRATELEIRAS (Obrigatório);
- ENVELOPE (Obrigatório);
- EXEMPLARES DE PLANTAS CACTÁCEAS (Obrigatório);
- PISTA 2 E FOTOGRAFIAS (IMPRIMIR DO MANUAL 1) (Obrigatório);
- ACESSÓRIOS QUE REMETAM A BOTÂNICA E FISILOGIA VEGETAL (Optativo).

• ESPAÇO 3 - PISTA 3

- QUADROS DE ANIMAIS DA CAATINGA (IMPRIMIR DO MANUAL 1) (Obrigatório);
- ENVELOPE (Obrigatório);
- PISTA 3 E QUEBRA-CABEÇA (IMPRIMIR DO MANUAL 1) (Obrigatório).

• ESPAÇO 4 - PISTA 4

- BANCADA (Obrigatório);
- VIDRARIAS (Obrigatório*);
 - 3 TUBOS DE ENSAIO;
 - 1 BEQUER DE 100ML;
 - 1 ERLENMYER.
- PINÇA GRANDE (Obrigatório);
- EXTRATO DE REPOLHO ROXO (Obrigatório);
- CHAVE DO ARMÁRIO PRESENTE NO ESPAÇO 5 (Obrigatório);
- ESTANTE PARA TUBO DE ENSAIO (Se usar tudo de ensaios será obrigatório);
- PISTA 4 E RELATÓRIO DE EXPERIMENTO (IMPRIMIR DO MANUAL 1) (Obrigatório).
- OUTROS ACESSÓRIOS DE LABORATÓRIO (Optativo).



• ESPAÇO 5 - PISTA 5

- ARMÁRIO COM CHAVE (Obrigatório);
- CAIXA COM FECHADURA PARA CADEADO (Obrigatório);
- CADEADO COM 4 CÓDIGOS NUMÉRICOS (Obrigatório);
- PISTA 5 E ALFABETO NUMERADO (IMPRIMIR DO MANUAL 1) (Obrigatório).

• ESPAÇO 6 - MOMENTO FINAL

- MESAS COM CADEIRAS (Obrigatório);
- OUTROS ACESSÓRIOS DE LABORATÓRIO (Optativo).

• ESPAÇO 7 - DECORATIVO

- BANCADA (Obrigatório);
- ACESSÓRIOS QUE REMETAM A BIOLOGIA (Obrigatório).



*AS VIDRARIAS PODEM SER ADEQUADAS DE ACORDO COM A REALIDADE ESCOLAR.



ESPAÇO 1 E PISTA 1



A ORGANIZAÇÃO DO ESPAÇO 1 VAI PERMITIR O INÍCIO DO JOGO, COM ISSO A DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS OBRIGATÓRIOS E OPTATIVOS DEVEM ESTAR DE FÁCIL ACESSO AOS ESTUDANTES.

O NOTEBOOK COM O VÍDEO DEVE PERMANECER LIGADO PARA AJUDAR OS ALUNOS A ACOMPANHAREM O TEMPO. POR ISSO, É EXCEPCIONAL QUE ELE ESTEJA PRÓXIMO A UMA FONTE DE ENERGIA E CONECTADO A UMA CAIXA DE SOM, GARANTINDO QUE TODOS OUÇAM CLARAMENTE AS INSTRUÇÕES DA PROFESSORA E VEJAM A CONTAGEM REGRESSIVA DO TEMPO.

O DIÁRIO DE BORDO PODE SER UM CADERNO PEQUENO (NÃO PRECISA SER NOVO) A QUAL A CAPA ESTÁ NO MANUAL 1 PARA SER IMPRESSA E NA PRIMEIRA FOLHA DEVE CONSTAR O POST IT COM A PISTA 1 QUE TAMBÉM ESTÁ DISPONIBILIZADO NO MANUAL 1.

A LANTERNA DE LUZ NEGRA DEVE ESTAR BEM VISÍVEL PARA AS EQUIPES, POIS SERÁ USADA EM OUTRO MOMENTO.

O ESPAÇO PODE SER INCREMENTADO COM MATERIAIS DE ESCRITÓRIO SE ASSIM DESEJAR.

LEMBRE-SE QUE O JOGO COMEÇA COM O RECADO 1 E EM SEGUIDA A EXIBIÇÃO DO VÍDEO.

LEIA O QR CODE OU CLIQUE NO ÍCONE
DO YOUTUBE PARA ACESSAR O VÍDEO
COM A MENSAGEM DA
PROFESSORA ALENA E A CONTAGEM
REGRESSIVA PARA O JOGO





ESPAÇO 2 E PISTA 2



EXEMPLOS DE
OBJETOS

NO ESPAÇO 2 VAI APRESENTAR MATERIAIS QUE REMETEM A VEGETAÇÃO DO BIOMA CAATINGA COMO AS CACTÁCEAS, UMA VEZ QUE A RESPOSTA DA PISTA 1 É **ESPINHO** E PRÓXIMO DE ALGUMA DESSAS PLANTAS DEVE CONSTAR O ENVELOPE COM O MATERIAL SOBRE DESMATAMENTO E QUE APRESENTA A PISTA 2.

ESTE MATERIAL DEVE SER IMPRESSO E CONSTA NO MANUAL 1.

ACESSÓRIOS QUE TENHAM RELAÇÃO COM BOTÂNICA E FISIOLOGIA VEGETAL PODEM SER COLOCADOS NA ESTANTE PARA INCREMENTÁ-LA.



ESPAÇO 3 E PISTA 3



IMAGENS DE
ANIMAIS
CARACTERÍSTICAS
DA CAATINGA

O ESPAÇO 3 ESTÁ RELACIONADO COM ANIMAIS PRESENTES NO BIOMA DA CAATINGA. AS IMAGENS (NO MANUAL 1) DEVEM SER IMPRESSAS EM TAMANHOS DIVERSOS PARA SEREM COLOCADAS EM UMA PAREDE COMO SE FOSSEM QUADROS.

ATRÁS DA IMAGEM DO PERIQUITO-DA-CAATINGA (*Eupsittula cactorum*) DEVERÁ SER COLOCADO UM ENVELOPE COM MATERIAL IMPRESSO SOBRE AMEAÇAS AOS ANIMAIS E QUE CONTÉM A PISTA 3. ESSA IMAGEM É O QUE OS ALUNOS DEVERÃO BUSCAR DIANTE DA PERGUNTA PRESENTE NA PISTA 2 QUE FALA SOBRE A RELAÇÃO ECOLÓGICA **HARMÔNICA** ENTRE ESSA AVE E A PLANTA MANDACARU (*Coreus janacaru*).

DEVE-SE TER CUIDADO AO COLOCAR O ENVELOPE ATRÁS DA IMAGEM, POIS NÃO PODE CORRER O RISCO DE CAIR DURANTE O ANDAMENTO DO JOGO, MAS OS ESTUDANTES AO TOCAR A IMAGEM DEVEM TER A FACILIDADE DE PERCEBER A PRESENÇA DO MATERIAL E CONSEGUIREM SUA REMOÇÃO.





O ESPAÇO 4 REQUER MAIS ATENÇÃO DURANTE A SUA MONTAGEM E TAMBÉM DURANTE O DESENVOLVIMENTO DO JOGO, POIS DIANTE DA BANCADA SERÁ COLOCADA AS VIDRARIAS (ou recipientes plásticos caso a escola não tenha esses materiais).

NOS TUBOS DE ENSAIO DEVE SER ADICIONADO ÁGUA PARA SIMBOLIZAR AMOSTRAS QUE A PROFESSORA COLETOU DE RIOS AO LONGO DE SUA VIAGEM E QUE FEZ A ANÁLISE DO PH USANDO O EXTRATO DE REPOLHO ROXO COMO INDICADOR NATURAL DE ÁCIDO-BASE.

DIANTE DISSO, AS ÁGUAS COLOCADAS NOS TUBOS DE ENSAIO DEVEM SER MISTURADAS COM SUBSTÂNCIAS QUE ALTEREM O PH E COM O INDICADOR NATURAL. COM ISSO, NO TUBO 1 COLOCAR ÁGUA DA TORNEIRA, NO TUBO 2 MISTURAR A ÁGUA DA TORNEIRA COM UM POUCO DE LIMÃO (PARA FICAR MAIS ÁCIDA) E NO TUBO 3 MISTURAR A ÁGUA COM UM POUCO DE SABÃO EM PÓ (PARA FICAR MAIS BÁSICA).

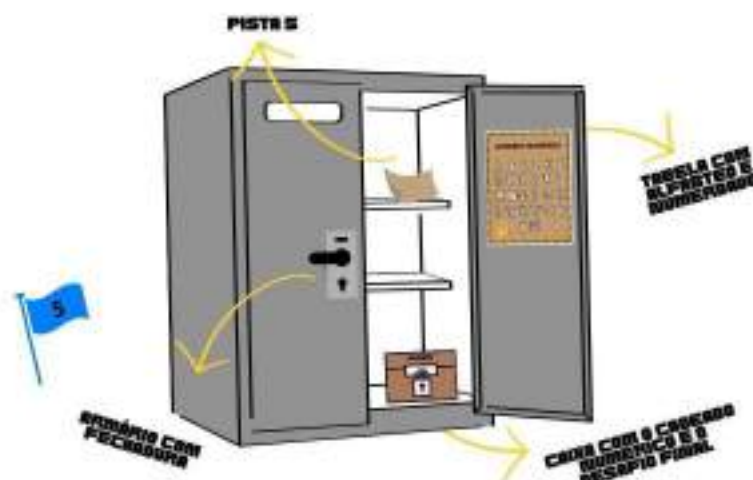
A IDEIA É QUE A EQUIPE CHEGUE A ESSA BANCADA DIANTE DA PERGUNTA DA PISTA 3 QUE A RESPOSTA SERÁ **ÁGUA**. POR ESTE MOTIVO, NO ERLLENMAYER DEVE ESTÁ ESCRITO A FÓRMULA QUÍMICA DA ÁGUA QUE É H_2O . PÓXIMO A ESSA VIDRARIA, DEVE SER COLOCADO O RELATÓRIO DE EXPERIMENTO (MANUAL 1) QUE VAI CONTER A PISTA 5 DIRECIONANDO-OS PARA O BECKER COM O EXTRATO DO REPOLHO ROXO. LÁ DENTRO DEVE SER COLOCADA A CHAVE DO ARMÁRIO DO ESPAÇO 5 A QUAL OS ALUNOS DEVERÃO PEGAR.

DEIXE O EXTRATO BEM CONCENTRADO PARA QUE AS EQUIPES NÃO VEJAM DE IMEDIATO A CHAVE.





ESPAÇO 5 E PISTA 5



O ESPAÇO 5 IRÁ APRESENTAR APENAS UM ARMÁRIO QUE CONTENHA UMA FECHADURA PARA SER ABERTA COM A CHAVE PRESENTE NO ESPAÇO ANTERIOR.

DENTRO DELE OS ALUNOS IRÃO ENCONTRAR O PAPEL COM A MENSAGEM OCULTA (MANUAL 1) PARA SER LIDA COM A LANTERNA DE LUZ NEGRA (ESPAÇO 1) E A SUA INTERPRETAÇÃO VAI ESTAR RELACIONADA COM O ALFATO NUMERADO (MANUAL 1) QUE DEVE SER FIXADA DE ALGUMA FORMA NO ARMÁRIO.

MENSAGEM QUE DEVE SER ESCRITA COM A TINTA INVISÍVEL.

A MENSAGEM OCULTA PODE SER ESCRITA A PARTIR DE UMA TINTA CASEIRA. COMO EXEMPLO, PODE SER BASEADO NO VÍDEO "TINTA INVISÍVEL PARA LUZ NEGRA" DO CANAL "MANUAL DO MUNDO" PRESENTE NO QR-CODE ABAIXO.





ESPAÇO 5 E PISTA 5



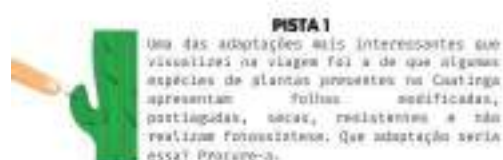
AO ANALISAR AS LETRAS COM SEUS
NÚMEROS CORRESPONDENTES, OS
ALUNOS DEVERÃO CHEGAR AO
SEGUINTE CÓDIGO:

E H A P
↓ ↓ ↓ ↓
2 3 1 6



AO DESCOBRIREM O CÓDIGO A EQUIPE CONSEGUIRÁ ABRIR A CAIXA QUE CONTÉM O DESAFIO FINAL.

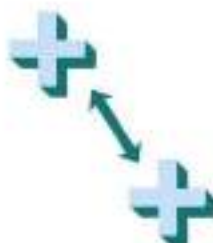
ABAIXO ESTÁ O GABARITO DAS RESPOSTAS DAS PISTAS:



PISTA 1

Uma das adaptações mais interessantes que visualizei na viagem foi a de que algumas espécies de plantas presentes na Caatinga apresentam folhas modificadas, pontiagudas, secas, resistentes e não realizam fotossíntese. Que adaptação seria essa? Procure-o.

ESPINHO



PISTA 2

Na rádio começou a tocar: "Mandacaru quando fultura na seca, é o sinal que a chuva chega na região.". Lembrei que o mandacaru é um tipo de cactácea que depende diretamente da ação do animal como a ave periquito-da-caatinga que come o seu fruto e dispersa as sementes. Eles apresentam uma relação benéfica para ambos. Diante dos conhecimentos ecológicos, quando duas espécies "gozam" com essa relação, ela é considerada harmônica ou desarmônica? Achem essa relação no laboratório!

HARMÔNICA



PISTA 3

Criei um quebra-cabeça com situações que ameaçam a vida das animais presentes na Caatinga. Mas, falando em animais, muitos deles possuem o hábito migratório, ou seja, de modo de locuidade em busca de um fator abiótico que na Caatinga apresenta baixa disponibilidade. Qual fator abiótico é esse?

ÁGUA



PISTA 4

A análise da água é essencial para verificar se suas propriedades físico-químicas estão dentro dos padrões aceitáveis. No bioma da Caatinga, as rios têm sofrido diversos impactos ambientais devido ao desmatamento inadequado de terra, ao despejo de produtos químicos por empresas e ao esgoto doméstico, consequência da falta de saneamento básico. Esses poluentes podem afetar as cadeias alimentares aquáticas presentes nesses ambientes. Qual propriedade foi analisada no experimento desta base? Procure o produto que serviu como indicador e observe-o com atenção!

pH





DESAFIO FINAL



DOCUMENTO INVESTIGATIVO

PROBLEMÁTICA - Qual foi o principal problema que caracterizou a degradação do meio de caatinga?

HIPÓTESE - Qual foi a possível causa que causou os problemas ambientais?

PROVAS - Quais foram os documentos e fotos coletados para comprovar a hipótese?

MEDIDAS - Que medidas poderiam ser tomadas para evitar ou reduzir os danos ambientais?

EXPECTATIVAS SOBRE A PRODUÇÃO DO DOCUMENTO INVESTIGATIVO:

NO FINAL DO JOGO, ESPERA-SE QUE OS ESTUDANTES UTILIZEM OS MATERIAIS COLETADOS NAS PISTAS PARA IDENTIFICAR E EXPLICAR AS PRINCIPAIS PROBLEMÁTICAS AMBIENTAIS DA CAATINGA, FORMULANDO HIPÓTESES QUE APONTEM AS POSSÍVEIS CAUSAS. ALÉM DISSO, DEVEM PROPOR SOLUÇÕES SUSTENTÁVEIS PARA MITIGAR OS IMPACTOS, CONSIDERANDO PROBLEMAS COMO DESMATAMENTO, CAÇA, TRÁFICO DE ANIMAIS E POLUIÇÃO, COM UMA POSTURA CRÍTICA E PROATIVA.

CASO A EQUIPE ENTREGUE O DOCUMENTO DENTRO DO PRAZO, DEVE-SE PAUSAR O VÍDEO, REGISTRAR O TEMPO E CONVERTER PARA CALCULAR A DURAÇÃO DO JOGO, ALÉM DE ANUNCIAR O RECADO 2 PARA CELEBRAR A VITÓRIA. CASO CONTRÁRIO, O RECADO 3 DEVERÁ SER FALADO PARA TRANSMITIR A MENSAGEM DE AGRADECIMENTO PELA PARTICIPAÇÃO.



AGRADECIMENTO À UERN, EQUIPE DO PROFBIO E A COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR – BRASIL (CAPES) CÓDIGO DE FINANCIAMENTO 801.



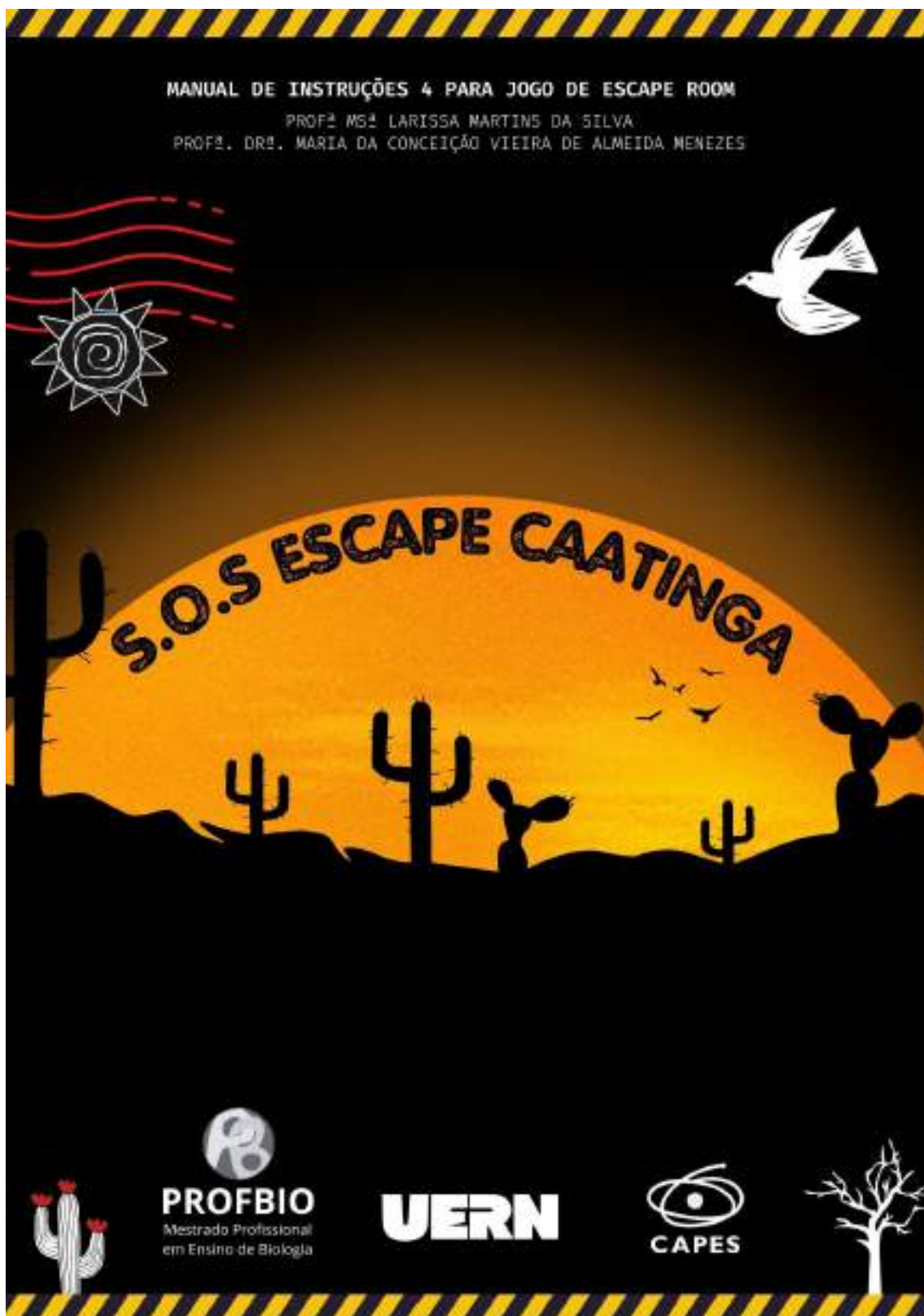
PROFBIO
Mestrado Profissional
em Ensino de Biologia

UERN



CAPES



APÊNDICE G - Manual 4 do jogo *S.O.S ESCAPE CAATINGA*



JOGO COM COM USO DA MISSÃO IMPRESSA E ATUAÇÃO DO DOCENTE



PARA REALIZAR O JOGO DE ESCAPE ROOM S.O.S ESCAPE CAATINGA, O DOCENTE ASSUME O PAPEL DE UM ASSISTENTE QUE INTERMEDIA A INTERAÇÃO ENTRE A EQUIPE E A PROFESSORA ALEXA, TRANSMITINDO RECADOS IMPORTANTES EM TRÊS SITUAÇÕES DO JOGO. ESSA ENCENAÇÃO É ESSENCIAL PARA CRIAR IMERSÃO E ENGAJAMENTO NA NARRATIVA.

- **1 FRASE INICIAL (INÍCIO DO JOGO):** ESTE COMANDO DEVE SER O PONTO INICIAL DO JOGO COM A CHEGADA DAS EQUIPES NO ESPAÇO 1: **"SEJAM BEM-VINDOS, ATIVISTAS AMBIENTAIS! A PROFESSORA ALEXA ESTÁ EM UMA CONFERÊNCIA NO MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE EM BRASÍLIA, MAS DEIXOU UMA MISSÃO CRUCIAL PARA VOCÊS. LEIAM A CARTA. BOA SORTE!"**.
- **2 FRASE DE CUMPRIMENTO DA MISSÃO (CONCLUSÃO COM SUCESSO):** ESTE COMANDO SERÁ PRONUNCIADO QUANDO A EQUIPE ENTREGAR O DOCUMENTO INVESTIGATIVO FINALIZADO: **"PARABÉNS ATIVISTAS! VOCÊS CONSEGUIRAM FORMULAR O DOCUMENTO INVESTIGATIVO MOSTRANDO RACIOCÍNIO LÓGICO, TRABALHO EM EQUIPE E PROTAGONISMO AO APONTAR AS PROBLEMÁTICAS QUE ACONTECEM NA CAATINGA, DISSEMINEM O QUE VOCÊS DESCOBRIRAM PARA QUE MAIS PESSOAS MUDEM SUAS ATITUDES E LUTEM EM DEFESA DESTES BIOMAS QUE SÃO EXCLUSIVAMENTE BRASILEIROS. A MISSÃO FOI CUMPRIDA, FIM DE JOGO"**.
- **3 FRASE DE TEMPO ESGOTADO (MISSÃO INCOMPLETA):** ESTE COMANDO DEVE SER EXECUTADO QUANDO A EQUIPE ULTRAPASSAR O TEMPO ESTABELECIDO: **"TEMPO ESGOTADO! OBRIGADA PELA PARTICIPAÇÃO, ATIVISTAS AMBIENTAIS. MESMO QUE A MISSÃO NÃO TENHA SIDO COMPLETADA, VOCÊS AINDA PODEM FAZER A DIFERENÇA CONTINUANDO A LUTA PELA PRESERVAÇÃO DA CAATINGA. A PROFESSORA ALEXA AGRADECE A PARTICIPAÇÃO. ATÉ A PRÓXIMA MISSÃO"**.





MATERIAIS NECESSÁRIOS AO JOGO



• ANTES DO JOGO:

- CARTÃO DE RESPOSTA (Obrigatório);
- CRACHÁ (Obrigatório).

• ESPAÇO 1 - INÍCIO DO JOGO - PISTA 1

- LÁPIS/CANETA (Obrigatório);
- CADERNO PEQUENO - DIÁRIO DE BORDO (Obrigatório);
- LANTERNA DE LUZ NEGRA (Obrigatório);
- PISTA 1 (IMPRIMIR DO MANUAL 1) (Obrigatório).
- LUMINÁRIA (Optativo);
- OUTROS ACESSÓRIOS DE ESCRITÓRIO (Optativo).



• ESPAÇO 2 - PISTA 2

- ESTANTE DE PRATELEIRAS (Obrigatório);
- ENVELOPE (Obrigatório);
- EXEMPLARES DE PLANTAS CACTÁCEAS (Obrigatório);
- PISTA 2 E FOTOGRAFIAS (IMPRIMIR DO MANUAL 1) (Obrigatório);
- ACESSÓRIOS QUE REMETAM A BOTÂNICA E FISIOLOGIA VEGETAL (Optativo).

• ESPAÇO 3 - PISTA 3

- QUADROS DE ANIMAIS DA CAATINGA (IMPRIMIR DO MANUAL 1) (Obrigatório);
- ENVELOPE (Obrigatório);
- PISTA 3 E QUEBRA-CABEÇA (IMPRIMIR DO MANUAL 1) (Obrigatório).

• ESPAÇO 4 - PISTA 4

- BANCADA (Obrigatório);
- VIDRARIAS (Obrigatório*);
 - 3 TUBOS DE ENSAIO;
 - 1 BEQUER DE 100ML;
 - 1 EREMMYER.
- PINÇA GRANDE (Obrigatório);
- EXTRATO DE REPOLHO ROXO (Obrigatório);
- CHAVE DO ARMÁRIO PRESENTE NO ESPAÇO 5 (Obrigatório);
- ESTANTE PARA TUBO DE ENSAIO (Se usar tudo de ensaios será obrigatório);
- PISTA 4 E RELATÓRIO DE EXPERIMENTO (IMPRIMIR DO MANUAL 1) (Obrigatório).
- OUTROS ACESSÓRIOS DE LABORATÓRIO (Optativo).



• ESPAÇO 5 - PISTA 5

- ARMÁRIO COM CHAVE (Obrigatório);
- CAIXA COM FECHADURA PARA CADEADO (Obrigatório);
- CADEADO COM 4 CÓDIGOS NUMÉRICOS (Obrigatório);
- PISTA 5 E ALFABETO NUMERADO (IMPRIMIR DO MANUAL 1) (Obrigatório).

• ESPAÇO 6 - MOMENTO FINAL

- MESAS COM CADEIRAS (Obrigatório);
- OUTROS ACESSÓRIOS DE LABORATÓRIO (Optativo).

• ESPAÇO 7 - DECORATIVO

- BANCADA (Obrigatório);
- ACESSÓRIOS QUE REMETAM A BIOLOGIA (Obrigatório).

• COM O DOCENTE RESPONSÁVEL

- CRONÔMETRO (Obrigatório).
- APITO (Obrigatório).



*AS VIDRARIAS PODEM SER ADEQUADAS DE ACORDO COM A REALIDADE ESCOLAR.





ESPAÇO 2 E PISTA 2



EXEMPLOS DE
OBJETOS

NO ESPAÇO 2 VAI APRESENTAR MATERIAIS QUE REMETEM A VEGETAÇÃO DO BIOMA CAATINGA COMO AS CACTÁCEAS, UMA VEZ QUE A RESPOSTA DA PISTA 1 É **ESPINHO** E PRÓXIMO DE ALGUMA DESSAS PLANTAS DEVE CONSTAR O ENVELOPE COM O MATERIAL SOBRE DESMATAMENTO E QUE APRESENTA A PISTA 2.

ESTE MATERIAL DEVE SER IMPRESSO E CONSTA NO MANUAL 1.

ACESSÓRIOS QUE TENHAM RELAÇÃO COM BOTÂNICA E FISILOGIA VEGETAL PODEM SER COLOCADOS NA ESTANTE PARA INCREMENTÁ-LA.



ESPAÇO 3 E PISTA 3



IMAGENS DE
ANIMAIS
CARACTERÍSTICAS
DA CAATINGA

O ESPAÇO 3 ESTÁ RELACIONADO COM ANIMAIS PRESENTES NO BIOMA DA CAATINGA. AS IMAGENS (NO MANUAL 1) DEVEM SER IMPRESSAS EM TAMANHOS DIVERSOS PARA SEREM COLOCADAS EM UMA PAREDE COMO SE FOSSEM QUADROS.

ATRÁS DA IMAGEM DO PERIQUITO-DA-CAATINGA (*Eupsittula cactorum*) DEVERÁ SER COLOCADO UM ENVELOPE COM MATERIAL IMPRESSO SOBRE AMEAÇAS AOS ANIMAIS E QUE CONTÉM A PISTA 3. ESSA IMAGEM É O QUE OS ALUNOS DEVERÃO BUSCAR DIANTE DA PERGUNTA PRESENTE NA PISTA 2 QUE FALA SOBRE A RELAÇÃO ECOLÓGICA **HARMÔNICA** ENTRE ESSA AVE E A PLANTA MANDACARU (*Coreus janacaru*).

DEVE-SE TER CUIDADO AO COLOCAR O ENVELOPE ATRÁS DA IMAGEM, POIS NÃO PODE CORRER O RISCO DE CAIR DURANTE O ANDAMENTO DO JOGO, MAS OS ESTUDANTES AO TOCAR A IMAGEM DEVEM TER A FACILIDADE DE PERCEBER A PRESENÇA DO MATERIAL E CONSEGUIREM SUA REMOÇÃO.





O ESPAÇO 4 REQUER MAIS ATENÇÃO DURANTE A SUA MONTAGEM E TAMBÉM DURANTE O DESENVOLVIMENTO DO JOGO, POIS DIANTE DA BANCADA SERÁ COLOCADA AS VIDRARIAS (ou recipientes plásticos caso a escola não tenha esses materiais).

NOS TUBOS DE ENSAIO DEVE SER ADICIONADO ÁGUA PARA SIMBOLIZAR AMOSTRAS QUE A PROFESSORA COLETOU DE RIOS AO LONGO DE SUA VIAGEM E QUE FEZ A ANÁLISE DO PH USANDO O EXTRATO DE REPOLHO ROXO COMO INDICADOR NATURAL DE ÁCIDO-BASE.

DIANTE DISSO, AS ÁGUAS COLOCADAS NOS TUBOS DE ENSAIO DEVEM SER MISTURADAS COM SUBSTÂNCIAS QUE ALTEREM O PH E COM O INDICADOR NATURAL. COM ISSO, NO TUBO 1 COLOCAR ÁGUA DA TORNEIRA, NO TUBO 2 MISTURAR A ÁGUA DA TORNEIRA COM UM POUCO DE LIMÃO (PARA FICAR MAIS ÁCIDA) E NO TUBO 3 MISTURAR A ÁGUA COM UM POUCO DE SABÃO EM PÓ (PARA FICAR MAIS BÁSICA).

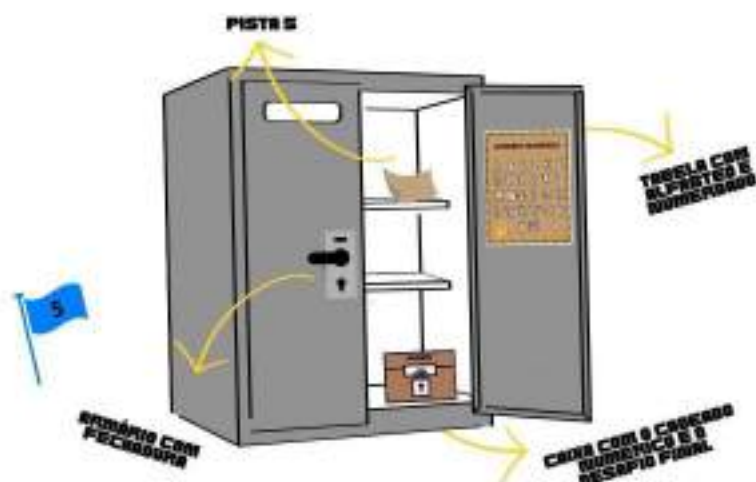
A IDEIA É QUE A EQUIPE CHEGUE A ESSA BANCADA DIANTE DA PERGUNTA DA PISTA 3 QUE A RESPOSTA SERÁ **ÁGUA**. POR ESTE MOTIVO, NO ERLERMAYER DEVE ESTÁ ESCRITO A FÓRMULA QUÍMICA DA ÁGUA QUE É H_2O . PÓXIMO A ESSA VIDRARIA, DEVE SER COLOCADO O RELATÓRIO DE EXPERIMENTO (MANUAL 1) QUE VAI CONTER A PISTA 5 DIRECIONANDO-OS PARA O BECKER COM O EXTRATO DO REPOLHO ROXO. LÁ DENTRO DEVE SER COLOCADA A CHAVE DO ARMÁRIO DO ESPAÇO 5 A QUAL OS ALUNOS DEVERÃO PEGAR.

DEIXE O EXTRATO BEM CONCENTRADO PARA QUE AS EQUIPES NÃO VEJAM DE IMEDIATO A CHAVE.





ESPAÇO 5 E PISTA 5



O ESPAÇO 5 IRÁ APRESENTAR APENAS UM ARMÁRIO QUE CONTENHA UMA FECHADURA PARA SER ABERTA COM A CHAVE PRESENTE NO ESPAÇO ANTERIOR.

DENTRO DELE OS ALUNOS IRÃO ENCONTRAR O PAPEL COM A MENSAGEM OCULTA (MANUAL 1) PARA SER LIDA COM A LANTERNA DE LUZ NEGRA (ESPAÇO 1) E A SUA INTERPRETAÇÃO VAI ESTAR RELACIONADA COM O ALFATO NUMERADO (MANUAL 1) QUE DEVE SER FIXADA DE ALGUMA FORMA NO ARMÁRIO.

MENSAGEM QUE DEVE SER ESCRITA COM A TINTA INVISÍVEL.

A MENSAGEM OCULTA PODE SER ESCRITA COM USO DE PINCEL E PROTETOR SOLAR.





ESPAÇO 5 E PISTA 5



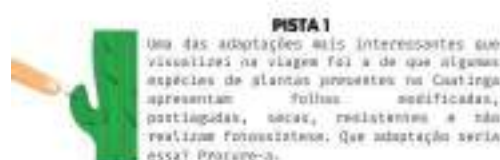
AO ANALISAR AS LETRAS COM SEUS
NÚMEROS CORRESPONDENTES, OS
ALUNOS DEVERÃO CHEGAR AO
SEGUINTE CÓDIGO:

E H A P
↓ ↓ ↓ ↓
2 3 1 6



AO DESCOBRIREM O CÓDIGO A EQUIPE CONSEGUIRÁ ABRIR A CAIXA QUE CONTÉM O DESAFIO FINAL.

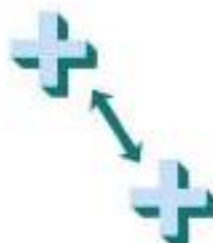
ABAIXO ESTÁ O GABARITO DAS RESPOSTAS DAS PISTAS:



PISTA 1

Uma das adaptações mais interessantes que visualizei na viagem foi a de que algumas espécies de plantas presentes na Caatinga apresentam folhas modificadas, pontiagudas, secas, resistentes e não realizam fotossíntese. Que adaptação seria essa? Procure-o.

ESPINHO



PISTA 2

Na rádio começou a tocar: "Mandacaru quando fultura na seca, é o sinal que a chuva chega na região...". Lembrei que o mandacaru é um tipo de cactácea que depende diretamente da ação do animal como a ave periquito-da-caatinga que come o seu fruto e dispersa as sementes. Eles apresentam uma relação benéfica para ambos. Diante dos conhecimentos ecológicos, quando duas espécies "gozam" com essa relação, ela é considerada harmônica ou desarmônica? Achem essa relação no laboratório!

HARMÔNICA



PISTA 3

Criei um quebra-cabeça com situações que ameaçam a vida dos animais presentes na Caatinga. Mas, falando em animais, muitos deles possuem o hábito migratório, ou seja, de modo de locuidade em busca de um fator abiótico que na Caatinga apresenta baixa disponibilidade. Qual fator abiótico é esse?

ÁGUA



PISTA 4

A análise da água é essencial para verificar se suas propriedades físico-químicas estão dentro dos padrões aceitáveis. No bioma da Caatinga, as rios têm sofrido diversos impactos ambientais devido ao despejo inadequado de lixo, ao despejo de produtos químicos por empresas e ao esgoto doméstico, consequência da falta de saneamento básico. Esses poluentes podem afetar as cadeias alimentares aquáticas presentes nesses ambientes. Qual propriedade foi analisada no experimento desta base? Procure o produto que serviu como indicador e observe-o com atenção!

pH





DESAFIO FINAL



DOCUMENTO INVESTIGATIVO

PROBLEMÁTICA - Qual foi o principal problema que contribuiu para a degradação do meio ambiente?

HIPÓTESE - Qual foi a possível causa que contribuiu para o problema observado?

PROVAS - Quais foram os dados coletados e como foram analisados para confirmar a hipótese?

MEDIDAS - Que medidas foram tomadas para resolver o problema observado e como foram avaliadas?

EXPECTATIVAS SOBRE A PRODUÇÃO DO DOCUMENTO INVESTIGATIVO:

NO FINAL DO JOGO, ESPERA-SE QUE OS ESTUDANTES UTILIZEM OS MATERIAIS COLETADOS NAS PISTAS PARA IDENTIFICAR E EXPLICAR AS PRINCIPAIS PROBLEMÁTICAS AMBIENTAIS DA CAATINGA, FORMULANDO HIPÓTESES QUE APONTEM AS POSSÍVEIS CAUSAS. ALÉM DISSO, DEVEM PROPOR SOLUÇÕES SUSTENTÁVEIS PARA MITIGAR OS IMPACTOS, CONSIDERANDO PROBLEMAS COMO DESMATAMENTO, CAÇA, TRÁFICO DE ANIMAIS E POLUIÇÃO, COM UMA POSTURA CRÍTICA E PROATIVA.

SE A EQUIPE ENTREGAR O DOCUMENTO NO PRAZO, USE O APITO, PAUSE O CRONÔMETRO E REGISTRE O TEMPO PARA CALCULAR A DURAÇÃO DO JOGO. EM SEGUIDA, ANUNCIE O RECADO 2, CELEBRANDO A VITÓRIA. CASO CONTRÁRIO, UTILIZE O APITO E FALE O RECADO 3, TRANSMITINDO A MENSAGEM DE AGRADECIMENTO PELA PARTICIPAÇÃO.



AGRADECIMENTO À UERN, EQUIPE DO PROFBIO E À COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR – BRASIL (CAPES) CÓDIGO DE FINANCIAMENTO 801.



**VOLTE PARA O MANUAL 1
E IMPRIMA OS
MATERIAIS!**



PROFBIO
Mestrado Profissional
em Ensino de Biologia



CAPES



ANEXO A - Parecer do Comitê de Ética⁷

UERN - UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE 								
PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP								
DADOS DO PROJETO DE PESQUISA								
Título da Pesquisa: A ECOLOGIA, A CAATINGA E O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO NO JOGO ESCAPE ROOM								
Pesquisador: LARISSA MARTINS DA SILVA								
Área Temática:								
Versão: 2								
CAAE: 79861224.5.0000.5294								
Instituição Proponente: Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - UERN								
Patrocinador Principal: Financiamento Próprio								
DADOS DO PARECER								
Número do Parecer: 6.959.233								
Apresentação do Projeto: O projeto em tela é uma trabalho de conclusão de mestrado que visa desenvolver e aplicar um jogo de Escape Room para promover uma aprendizagem investigativa e reflexiva envolvendo os conhecimentos ecológicos sobre a Caatinga e a importância de cuidar e preservar o bioma e busca construir um manual do jogo para que outros professores de Biologia utiliza-lo. Possui abordagem qualitativa com caráter de pesquisa intervenção e pesquisa participante, pois a autora desse estudo também participará como personagem da narrativa do jogo que consiste na história de uma professora que viajou pelo Nordeste e organizou materiais em formatos de pistas que os estudantes (ativistas ambientais) devem decifrá-las com a missão de produzir um documento investigativo para ser entregue a uma organização não governamental em defesa da Caatinga. O método da intervenção será o jogo e o método de avaliação da intervenção será uma roda de conversa que acontecerá após o jogo, a qual será gravada para ser analisada por meio de análise de conteúdo de bardin.								
Objetivo da Pesquisa: Objetivo Geral: Desenvolver e aplicar um jogo de Escape Room para promover uma aprendizagem investigativa e reflexiva envolvendo os conhecimentos ecológicos sobre a Caatinga e a importância de cuidar e preservar o bioma.								
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="border: none;">Endereço: Rua Miguel Antonio da Silva Neto, s/n</td> <td style="border: none;">CEP: 59.607-360</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Bairro: Aeroporto</td> <td style="border: none;"></td> </tr> <tr> <td style="border: none;">UF: RN Município: MOSSORO</td> <td style="border: none;"></td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Telefone: (84)3315-2084</td> <td style="border: none;">E-mail: cep@uern.br</td> </tr> </table>	Endereço: Rua Miguel Antonio da Silva Neto, s/n	CEP: 59.607-360	Bairro: Aeroporto		UF: RN Município: MOSSORO		Telefone: (84)3315-2084	E-mail: cep@uern.br
Endereço: Rua Miguel Antonio da Silva Neto, s/n	CEP: 59.607-360							
Bairro: Aeroporto								
UF: RN Município: MOSSORO								
Telefone: (84)3315-2084	E-mail: cep@uern.br							

Página 01 de 03

⁷ O título final e os objetivos desta pesquisa foram reorganizados diante da sugestão da banca, mas não alteram a proposta enviada para o comitê de ética.

UERN - UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE



Continuação do Parecer: 6.969.233

Objetivos específicos:

- Organizar os conhecimentos básicos sobre o bioma Catinga de forma atrativa e desafiadora com o uso dos conceitos da Ecologia na narrativa e pistas do jogo;
- Articular a narrativa do jogo com os principais impactos ambientais causados pela ação antrópica na Catinga por meio do ensino por investigação;
- Avaliar se o jogo consegue de fato envolver a Ecologia, a Catinga e o ensino por investigação a partir da opinião de estudantes do ensino médio que irão participar como jogadores/personagens;
- Construir um manual com todo delineamento do jogo para que outros professores de Biologia possam realizar o jogo em suas realidades escolares.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos e benefícios foram avaliados.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa é relevante.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos de apresentação obrigatória foram anexados.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Todas as pendências foram sanadas.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2336738.pdf	24/06/2024 11:09:28		Aceito
Outros	Carta_resposta.docx	24/06/2024 10:49:43	LARISSA MARTINS DA SILVA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoDePesquisa_alterado.pdf	24/06/2024 10:37:03	LARISSA MARTINS DA SILVA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de	TALE_alterado.pdf	24/06/2024 10:31:57	LARISSA MARTINS DA SILVA	Aceito

Endereço: Rua Miguel Antonio da Silva Neto, s/n

Bairro: Aeroporto

CEP: 59.607-380

UF: RN

Município: MOSSORÓ

Telefone: (54)3315-2094

E-mail: cep@uern.br

**UERN - UNIVERSIDADE DO
ESTADO DO RIO GRANDE DO
NORTE**



Continuação do Parecer: 6.910.233

Ausência	TALE_alterado.pdf	24/06/2024 10:31:57	LARISSA MARTINS DA SILVA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_alterado.pdf	24/06/2024 10:28:45	LARISSA MARTINS DA SILVA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Cartadeanuencia_alterado.pdf	24/06/2024 10:26:17	LARISSA MARTINS DA SILVA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoDePesquisa.pdf	14/05/2024 12:18:18	LARISSA MARTINS DA SILVA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	DeclaracaoDosPesquisadores.pdf	14/05/2024 12:17:26	LARISSA MARTINS DA SILVA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TermoAssentimentoLivreEEsclarecido.p df	14/05/2024 11:41:16	LARISSA MARTINS DA SILVA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TermoDeConsentimentoLivreEEsclareci do.pdf	14/05/2024 11:40:52	LARISSA MARTINS DA SILVA	Aceito
Outros	TERMOIMAGEM.pdf	14/05/2024 11:38:25	LARISSA MARTINS DA SILVA	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRosto.pdf	13/05/2024 19:02:29	LARISSA MARTINS DA SILVA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

MOSSORO, 20 de Julho de 2024

Assinado por:
JOÃO BEZERRA DE QUEIROZ NETO
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Miguel Antonio da Silva Neto, s/n

Bairro: Aeroporto

CEP: 59.007-360

UF: RN

Município: MOSSORO

Telefone: (84)3315-2034

E-mail: cep@uem.br