



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO
AMBIENTE

ALINE NERIS DE CARVALHO MACIEL

MEIO AMBIENTE E CIÊNCIAS NATURAIS, LIMITES E POSSIBILIDADES DO
MUSEU CIENTÍFICO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

FORTALEZA

2025

ALINE NERIS DE CARVALHO MACIEL

MEIO AMBIENTE E CIÊNCIAS NATURAIS, LIMITES E POSSIBILIDADES DO MUSEU
CIENTÍFICO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Ceará (PRODEMA/UFC), como requisito parcial à obtenção do título de doutora em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Área de concentração: Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Jeovah de Andrade Meireles.

Coorientador: Prof. Dr. Edson Vicente da Silva.

FORTALEZA

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- M138m Maciel, Aline Neris de Carvalho.
Meio ambiente e Ciências Naturais, limites e possibilidades do museu científico da Universidade Federal do Ceará / Aline Neris de Carvalho Maciel. – 2025.
148 f. : il. color.
- Tese (doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Fortaleza, 2025.
Orientação: Prof. Dr. Antônio Jeovah de Andrade Meireles.
Coorientação: Prof. Dr. Edson Vicente da Silva.
1. Educação ambiental. 2. ensino de Ciências. 3. popularização científica. 4. espaços não formais de educação. 5. Seara da Ciência. I. Título.

CDD 333.7

ALINE NERIS DE CARVALHO MACIEL

MEIO AMBIENTE E CIÊNCIAS NATURAIS, LIMITES E POSSIBILIDADES DO
MUSEU CIENTÍFICO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Ceará (PRODEMA/UFC), como requisito parcial à obtenção do título de doutora em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Área de concentração: Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Aprovada em: 20 / 02 / 2025 .

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Antônio Jeovah de Andrade Meireles (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Edson Vicente da Silva (Coorientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Leonardo Silva Soares
Universidade Federal do Maranhão (UFMA)

Prof. Dr. Arkley Marques Bandeira
Universidade Federal do Maranhão (UFMA)

Prof. Dra. Karinne Wendy Santos de Menezes
Instituto Federal Farroupilha (IFFar)

Dra. Jéssica Miranda Abreu Freire
Universidade Federal do Ceará (UFC)

A Deus, meu refúgio e força supremos.
Àqueles que me apoiaram nas lutas mais
desafiadoras no decorrer desta caminhada.
A todos os cientistas e ambientalistas que
buscam construir um mundo melhor através da
integração entre saberes e conhecimentos.

AGRADECIMENTOS

A Deus, meu pai do céu, sempre presente comigo.

Ao Prof. Dr. Antônio Jeovah de Andrade Meireles, meu orientador e amigo, pela abertura, compreensão, incentivo e apoio antes e durante essa pesquisa.

Ao Prof. Dr. Edson Vicente da Silva, meu coorientador e amigo, pelos laços fortes e suporte em oração e ação desde muitos anos.

Aos doutores participantes da banca examinadora: Antônio Jeovah de Andrade Meireles, Edson Vicente da Silva, Leonardo Silva Soares, Arkley Marques Bandeira, Karinne Wendy Santos de Menezes e Jéssica Miranda Abreu Freire, pela disponibilidade, pelas contribuições à pesquisa e por todo o arrimo acadêmico.

Aos amigos e colegas de trabalho da Seara da Ciência pela colaboração, confiança, respeito e amizade em todos os anos de trabalho juntos, e pela abertura e presteza na colaboração com esta pesquisa.

A todos que compõem ou compuseram a Associação Caatinga, por acreditarem na Seara da Ciência como potência para Educação Ambiental e campo de atuação do Projeto No Clima da Caatinga. Em especial ao Sandino, ao Lucas, à Marília, à Cássia e à Aídee pela confiança no meu trabalho junto à exposição “Caatinga Um Novo Olhar – Entre Nesse Clima” em sua implementação e permanência na Seara.

À minha amada mãe, amado e saudosíssimo pai (*in memoriam*), esposo, amigos, irmã, sogros e demais familiares pelo valiosíssimo amparo nos percalços sem precedentes enfrentados durante esse doutorado.

Aos bons profissionais de saúde pelos quais tive a bênção de ser cuidada nos últimos anos. Esses, além de dominarem as melhores técnicas, permitiram e incentivaram os meus sonhos e realizações. Do fundo do meu coração, a eles agradeço.

A todos do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA), pelo suporte desde o mestrado.

Aos colegas do Laboratório de Geoecologia da Paisagem e Planejamento Ambiental (LAGEPLAN), com os quais cresci acadêmica e pessoalmente.

À minha filha Valentina, luz dos meus dias e noites, doçura, ternura, esperança e força desde sempre e para sempre.

"Teus ombros suportam o mundo e ele não
pesa mais que a mão de uma criança."

Antologia Sentimento do Mundo, Carlos
Drummond de Andrade, 1940.

RESUMO

A Seara da Ciência é o museu de Ciências da Universidade Federal do Ceará. Foi criada no ano de 1999 tendo como missão a Divulgação Científica e tecnológica da instituição. Porém, como museu de Ciências vinculado à universidade pública, é necessário que esteja imbuída de realizar o tripé Ensino, Pesquisa e Extensão, o qual foi impelido a apoiar-se na Divulgação Científica e a ampliar o público alcançado para muito além do universitário. Ademais, em um contexto de mudanças climáticas, é também papel de museus de Ciências realizar uma Educação Ambiental transformadora e promotora do desenvolvimento e da valorização regional. Dessa forma, o objetivo desta tese foi compreender o impacto da Seara da Ciência na Divulgação Científica, na Educação Ambiental e no Ensino de Ciências Naturais e identificar os limites e as possibilidades desse espaço de Educação Não Formal, tendo-se em vista que essa compreensão poderá evidenciar o papel que Museus de Ciências no Brasil têm desempenhado nesses três aspectos, com destaque àqueles vinculados às universidades públicas do Nordeste. No que diz respeito aos procedimentos metodológicos, a pesquisa foi estruturada com base em levantamentos bibliográficos e documentais, além de vivências em campo que proporcionaram uma compreensão aprofundada da realidade investigada. Tais vivências foram constituídas da técnica de observação participante. O delineamento metodológico seguiu uma adaptação das Fases de Planejamento e Gestão Ambiental, permitindo uma abordagem sistemática e organizada para a coleta e análise dos dados. Como principais resultados, tem-se que a Seara da Ciência divulga e ensina Ciências Naturais de maneira acessível e atraente, buscando chamar a atenção do público para os processos e métodos científicos relacionados aos fenômenos naturais e cotidianos. Porém o espaço ainda carece de maiores ações em desenvolvimento regional e Educação Ambiental, para além da implementação e perpetuação da exposição Caatinga Um Novo Olhar - Entre Nesse Clima, da Associação Caatinga. No intuito de aprimorar as potencialidades e reduzir as limitações do museu em Divulgação Científica, Ensino de Ciências e Educação Ambiental, propuseram-se alternativas que contribuíssem para o desenvolvimento das ações nessas três áreas, de forma interconectada e convergente. Isso se deu através da construção de um “Plano Sintético de Ação em Educação Ambiental, Ensino de Ciências e Divulgação Científica” contendo ideias e iniciativas de implementação, perpetuação, busca e manutenção de diferentes aspectos importantes ao desenvolvimento das temáticas supracitadas no referido museu.

Palavras-chave: Educação ambiental; Ensino de Ciências; popularização científica; espaços

não formais de educação; Seara da Ciência.

ABSTRACT

The Seara da Ciência is the Science Museum of the Federal University of Ceará. It was created in 1999 with the mission of promoting the institution's scientific and technological knowledge. However, as a Science Museum linked to a public university, it must be committed to the three pillars of Teaching, Research and Extension, which was driven to rely on Scientific Dissemination and to expand the audience it reaches far beyond university students. Furthermore, in a context of climate change, it is also the role of Science Museums to provide transformative Environmental Education that promotes regional development and appreciation. Thus, the objective of this thesis was to understand the impact of the Seara da Ciência on Scientific Dissemination, Environmental Education and Natural Science Teaching and to identify the limits and possibilities of this space for Non-Formal Education, considering that this understanding may highlight the role that Science Museums in Brazil have played in these three aspects, with emphasis on those linked to public universities in the Northeast. Regarding the methodological procedures, the research was structured based on bibliographic and documentary surveys, in addition to field experiences that provided an in-depth understanding of the reality investigated. These experiences were constituted by the participant observation technique. The methodological design followed an adaptation of the Environmental Planning and Management Phases, allowing a systematic and organized approach to data collection and analysis. The main results were that Seara da Ciência disseminates and teaches Natural Sciences in an accessible and attractive manner, seeking to draw the public's attention to scientific processes and methods related to natural and everyday phenomena. However, the space still lacks greater actions in regional development and Environmental Education, in addition to the implementation and perpetuation of the exhibition Caatinga Um Novo Olhar - Entre Nesse Clima, by the Caatinga Association. In order to improve the museum's potential and reduce its limitations in Scientific Dissemination, Science Education and Environmental Education, alternatives were proposed that would contribute to the development of actions in these three areas, in an interconnected and convergent manner. This was done through the construction of a "Summary Action Plan in Environmental Education, Science Education and Scientific Dissemination" containing ideas and initiatives for the implementation, perpetuation, search and maintenance of different aspects important to the development of the aforementioned themes in the museum.

Keywords: Environmental Education; Science Education; Scientific Popularization; Non-

Formal Educational Spaces; Science Field.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	– Comparativo entre a localização anterior e a atual da Seara da Ciência.....	62
Figura 2	– Questionário sintético de avaliação da Seara da Ciência	65
Figura 3	– Marcus Raimundo Vale fazendo uma foto de Ilde Guedes da Silva em 18/12/2024 para compor a Galeria dos Diretores da Seara.....	70
Figura 4	– Localização atual da Seara da Ciência.....	74
Figura 5	– Museu da Vida.....	78
Figura 6	– Experimento “Antenas Parabólicas Sonoras” no primeiro plano e, ao fundo, parte da exposição “Minerais na Seara”	79
Figura 7	– Tubos sonoros.....	81
Figura 8	– Gangorras assimétricas.....	82
Figura 9	– Aula em 20/03/2014 no Laboratório de Biologia da Seara da Ciência em virtude do Curso Experimental	84
Figura 10	– Aula em 20/03/2014 próxima ao acesso via Avenida Humberto Monte ao Campus do Pici/UFC em virtude do Curso Experimental.....	85
Figura 11	– Primeira edição do evento Ciência, Arte e Família realizado em 11/01/2025 na Seara da Ciência	87
Figura 12	– Oficina intitulada: Iniciação ao Teatro de Temáticas Científicas para Crianças.....	95
Figura 13	– Observatório da Seara da Ciência, UFC.....	100
Figura 14	– Metodologia e Cronograma para a nova definição de museu.....	107
Figura 15	– Casa Sertaneja.....	108

Figura 16	– Carcará Equilibrista e Painel Diversidade da Caatinga.....	108
Figura 17	– Reserva Particular do Patrimônio Natural Serra das Almas.....	100
Figura 18	– Celebração dos 25 anos da Associação Caatinga.....	111
Figura 19	– Linhas de Atuação da Associação Caatinga.....	111
Figura 20	– Associação Caatinga e Seara da Ciência na Celebração do Dia Nacional da Caatinga no Parque do Cocó.....	112
Figura 21	– Celebração do Dia Nacional da Caatinga no Parque do Cocó.....	113
Figura 22	– Atividades de colorir e recortar destinadas ao público infantil (Jaguaririca e Puma, respectivamente)	114
Figura 23	– Lista de Frequência dos Monitores da Liga da Caatinga no período de 14 a 18/08/2023.....	117
Figura 24	– Lista de Frequência dos Monitores da Seara da Ciência provenientes da PREX no período de 02 a 06/10/2023.....	117
Figura 25	– Lista de Frequência dos Monitores da Seara da Ciência provenientes da PRAE no período de 02 a 06/10/2023.....	118
Figura 26	– Folha de frequência de assinatura de visitantes da Exposição Caatinga Um Novo Olhar – Entre Nesse Clima.....	119
Figura 27	– Formulários pré e pós visita à exposição Caatinga Um Novo Olhar – Entre Nesse Clima, aplicados a duas turmas de 1º ano da EEEP Joquim Nogueira em 24 e 25 de outubro de 2024.....	122
Figura 28	– Nuvens de palavras pré e pós visita à exposição Caatinga Um Novo Olhar - Entre Nesse Clima acerca do que é a Caatinga.....	125
Figura 29	– Nuvens de palavras pré e pós visita à exposição Caatinga Um Novo Olhar -Entre Nesse Clima acerca de animais ameaçados de extinção na Caatinga	126

Figura 30 – Nuvens de palavras pré e pós visita à exposição Caatinga Um Novo Olhar -Entre Nesse Clima acerca de quais plantas nativas da Caatinga os visitantes conheciam.....	127
Figura 31 – Apresentação de painel interativo da exposição “Caatinga Um Novo Olhar - entre Nesse Clima”, por bióloga da Seara da Ciência, em tarde de escassez de monitores no museu, para estudantes da rede estadual de educação do Ceará.....	129

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	– Representatividade dos termos utilizados para referir a divulgação do conhecimento científico.....	60
Gráfico 2	– Distribuição dos respondentes por equipamento participante do 8º Fórum Nacional de Museus.....	66
Gráfico 3	– Avaliação da “atratividade turística” da Seara da Ciência.....	66
Gráfico 4	– Avaliação da “infraestrutura” requerida para a atividade turística na Seara da Ciência.....	67
Gráfico 5	– Classificação do acervo exposto na Seara da Ciência.....	67
Gráfico 6	– Avaliação da Seara da Ciência quanto à vocação e ao público alvo.	68
Gráfico 7	– Quanto à possibilidade de recomendação de visitação à Seara da Ciência por parte do(a) visitante para um(a) amigo(a).....	68
Gráfico 8	– Posicionamento do(a) respondente no que concerne à participa�o da Seara da Ciência em um Corredor Cultural em Fortaleza.....	69
Gráfico 9	– Dados quantitativos acerca do número de expectadores do grupo de teatro da Seara da Ciência no palco do teatro do museu em 2023.....	97
Gráfico 10	– Rela�o entre evento astronômico promovido pela Seara da Ciência no ano de 2023 e público alcançado.....	105
Gráfico 11	– Distribui�o de visitantes por período na exposi�o “Caatinga Um Novo Olhar - Entre Nesse Clima”, desde sua instala�o na Seara da Ciência em 2018 até o fim de 2024.....	120
Gráfico 12	– Cidade na qual o visitante da exposi�o “Caatinga Um Novo Olhar - Entre Nesse Clima” residiu a maior parte de sua vida.....	122
Gráfico 13	– Percentual dos visitantes � exposi�o “Caatinga Um Novo Olhar -	

	Entre Nesse Clima” que já havia visitado a Seara da Ciência.....	123
Gráfico 14	– Idade dos visitantes à exposição “Caatinga Um Novo Olhar - Entre Nesse Clima” provenientes das turmas de 1º ano da EEEP Joaquim Nogueira.....	124
Gráfico 15	– Satisfação dos visitantes em relação aos equipamentos presentes na exposição “Caatinga Um Novo Olhar – Entre Nesse Clima”	127
Gráfico 16	– Satisfação dos visitantes em relação à mediação dos monitores presentes na exposição “Caatinga Um Novo Olhar – Entre Nesse Clima”	128

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	– Exemplos de viagens e itinerários pedagógicos em espaços não formais.....	34
Quadro 2	– Competências específicas de Ciências da Natureza para o Ensino Fundamental e possíveis práticas educativas em espaços não formais.....	36
Quadro 3	– Currículo formal de Ciências com práticas em espaços não formais: guia para educadores do 1º Ano do Ensino Fundamental.....	37
Quadro 4	– Atuação do formador em Março/2024, distritos 2 e 6.....	88
Quadro 5	– Atuação do formador em Agosto/2024, distritos 4 e 5.....	88
Quadro 6	– Atuação do formador em Outubro/2024, distritos 1 e 3.....	89
Quadro 7	– Ações de itinerância ocorridas durante o ano de 2023.....	91
Quadro 8	– Ações de itinerância ocorridas durante o ano de 2024.....	92
Quadro 9	– Mídias digitais do museu de Ciências Seara da Ciência.....	94
Quadro 10	– Número mensal de expectadores do grupo de teatro da Seara da Ciência em atividades desempenhadas no palco do teatro do museu no decorrer do ano de 2023.....	96
Quadro 11	– Público Alcançado no “Céu da Seara” em 2023.....	100
Quadro 12	– Público alcançado pela Astronomia na Seara da Ciência em 2023 de acordo com o evento astronômico.....	105
Quadro 13	– Relação entre painel e descrição de avaria na exposição sobre a Caatinga.....	115
Quadro 14	– Compilação do número de visitantes na exposição “Caatinga Um Novo Olhar- Entre Nesse Clima” na Seara da Ciência (período de	

31/08/2018 a 16/12/2024)	119
Quadro 15 – Principais endereços eletrônicos de sites e redes sociais da Associação Caatinga	121

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC	Associação Caatinga
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CMMAD	Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
CONICYT	Comissão Nacional de Pesquisa Científica e Tecnológica do Chile
CONSUNI	Conselho Universitário
DOECE	Diário Oficial do Estado do Ceará
EEEP	Escolas Estaduais de Ensino Profissionalizantes
EEMTI	Escola de Ensino Médio em Tempo Integral
ESG	Environmental, Social and Governance
FAMED	Faculdade de Medicina
FIEC	Federação das Indústrias do Estado do Ceará
FUNCAP	Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico
IBRAM	Instituto Brasileiro de Museus
ICOM	International Council of Museums Brasil
INAF	Indicador de Analfabetismo Funcional
INCT-CPCT	Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Comunicação Pública da Ciência e Tecnologia
LAEMA	Liga Acadêmica de Embriologia e Microscopia Aplicada
LABOMAR	Instituto de Ciências do Mar
MCA	Modelo Contextual de Aprendizagem
MEC	Ministério da Educação
MUSANART	Museu de Anatomia e Arte
ODS	Objetivos do Desenvolvimento Sustentável

PNAB	Política Nacional Aldir Blanc
PNI	Programa Nacional de Imunizações
PNUD	United Nations Development Programme
PRAE	Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis
PREX	Pró-Reitoria de Extensão
PROGEP	Pró-Reitoria de Gestão de Pessoas
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
SBAA	Sociedade Brasileira dos Amigos da Astronomia
SBPC	Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência
SECULT	Secretaria de Cultura
SME	Secretaria Municipal de Educação
SUS	Sistema Único de Saúde
TALE	Termo de Assentimento Livre Esclarecido
TCLE	Termo de Consentimento Livre Esclarecido
TDAH	Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade
TEA	Transtorno do Espectro Autista
UC	Unidade de Conservação
UFC	Universidade Federal do Ceará
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	21
1.1	Justificativa.....	21
1.2	Questionamento.....	27
1.3	Hipóteses.....	27
1.4	Pressuposto.....	27
1.5	Objetivos.....	27
2	REFERENCIAL TEÓRICO E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	29
2.1	Referencial Teórico.....	29
2.1.1	<i>Estado da arte na educação científica não formal.....</i>	30
2.1.2	<i>Ensino de Ciências Naturais e as relações com os espaços não formais.....</i>	33
2.1.2.1	<i>Ciências da Natureza no Ensino Básico: BNCC, currículo e os desafios contemporâneos.....</i>	34
2.1.3	<i>Popularização da Ciência/Divulgação Científica.....</i>	39
2.1.3.1	<i>Museus e Centros de Ciências.....</i>	43
2.1.4	<i>Educação Ambiental e Sustentabilidade.....</i>	47
2.2	Procedimentos metodológicos.....	55
2.2.1	<i>Classificação da Pesquisa.....</i>	55
2.2.2	<i>Delimitação da Área de Estudo.....</i>	55
2.2.3	<i>Metodologia operacional.....</i>	55
2.2.4	<i>O diálogo entre as “Fases de Planejamento e Gestão Ambiental” e a metodologia da “Observação Participante” em pesquisa que envolve Educação Ambiental, Ensino de Ciências e Popularização Científica em museu.....</i>	57
3	SEARA DA CIÊNCIA: LUGAR DA UFC ONDE É PROIBIDO NÃO MEXER.....	59
3.1	Localização.....	62
3.2	Tour descritivo e (in) acessibilidade arquitetônica.....	63
3.3	Avaliação sintética da Seara da Ciência.....	65
3.4	Alocação institucional e estrutura administrativa.....	69
3.5	Relevância dos monitores.....	71
4	AS CIÊNCIAS NATURAIS EM UM ESPAÇO DE EDUCAÇÃO NÃO-FORMAL UNIVERSITÁRIO: MULTIPLICIDADE E DESEMPENHO DE AÇÕES DE DIVULGAÇÃO E ENSINO DE CIÊNCIAS NO	

MUSEU.....	73
4.1 Do “Salão de Exposição” a memoriais, museus, exposições, corredor temático e pátio externo.....	74
4.1.1 <i>Produção e Manutenção de Equipamentos</i>	80
4.2 Cursos, eventos e formações.....	83
4.3 Itinerâncias.....	90
4.4 Mídias digitais.....	93
4.5 Teatro científico.....	94
4.6 Astronomia.....	99
5 DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA SEARA DA CIÊNCIA: UM CAMPO FÉRTIL E PROMISSOR.....	107
5.1 Associação Caatinga e a parceria com a Seara da Ciência.....	109
5.2 A exposição Caatinga um Novo Olhar - Entre Nesse Clima.....	114
5.2.1 <i>Mediadores</i>	115
5.2.2 <i>Índices</i>	118
6 PROPOSIÇÕES PARA A SEARA DA CIÊNCIA VISANDO À AMPLIAÇÃO E À CONSOLIDAÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL E DAS CIÊNCIAS NATURAIS, COM FOCO EM SEU ENSINO E POPULARIZAÇÃO.....	130
7 CONCLUSÕES.....	133
REFERÊNCIAS.....	135
APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO SIMPLIFICADO PARA OS VISITANTES DA EXPOSIÇÃO “CAATINGA UM NOVO OLHAR – ENTRE NESSE CLIMA”.....	143
APÊNDICE B – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO (TALE).....	144
APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO (TCLE).....	145
ANEXO A - PROVIMENTO N. 01/CONSUNI, DE 29 DE DEZEMBRO DE 1999, DE CRIAÇÃO DA SEARA DA CIÊNCIA.....	146

1 INTRODUÇÃO

A construção deste trabalho acadêmico parte de uma relação entre pesquisadora e lócus de pesquisa que completou 11 anos em 10 de janeiro de 2025. Onze anos antes, em janeiro de 2014, através de aprovação em concurso público, iniciaram-se as atividades desta, também, discente no museu de ciências Seara da Ciência por meio do exercício do cargo/função de bióloga. Foi uma longa jornada de observação e atuação direta nas atividades da Seara da Ciência em meio a um percurso de qualificação acadêmica e desafios pessoais enfrentados, mas também de conquistas e desenvolvimento associados.

Foram anos de trabalho na Seara da Ciência, já localizada no Campus do Pici da Universidade Federal do Ceará (UFC), campus de graduação em licenciatura e bacharelado em Ciências Biológicas, de significativas vivências como monitora e bolsista de diferentes áreas da Biologia e de expressivas oportunidades aproveitadas pela pesquisadora desde quando era sobretudo estudante. Na passagem do tempo, foi-se desenvolvendo um olhar para além do profissional para com o museu. Passou-se a enxergar no exercício prático da profissão de bióloga e na práxis envolvendo os ambientes laborais, também pertencimento e esperança de transformação social.

Dito esse breve relato da relação pesquisadora/ espaço pesquisado, parte-se desde já para a explanação acerca da estrutura que compõe esta tese, definida em seis capítulos, descritos de modo sucinto a seguir:

No Capítulo 1: “INTRODUÇÃO” são postulados a justificativa, o questionamento, as hipóteses, o pressuposto e os objetivos geral e específicos deste trabalho.

No Capítulo 2: “REFERENCIAL TEÓRICO E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS” é levantada uma revisão bibliográfica e documental sobre o tema assim como também são apresentados os caminhos metodológicos escolhidos. Nele, inicialmente são problematizados os conceitos que podem ser instrumentalizados para o desenvolvimento do discurso concernente à Divulgação Científica, à Educação Ambiental e ao Ensino de Ciências naturais. Através do estado da arte acerca desses temas, reflete-se sobre as potencialidades de espaços de educação não-formal destacando-se em especial as potencialidades de museus nos processos educativos. Nele, discorre-se também sobre como essas pesquisas tendem a abraçar ora estudos de caráter mais teórico ora de caráter mais empírico. Em seguida, são descritas as metodologias utilizadas no campo de pesquisa e o porquê de se ter optado pela observação participante como método majoritário para a obtenção dos dados e alcance dos objetivos pretendidos.

No Capítulo 3: “SEARA DA CIÊNCIA: LUGAR DA UFC ONDE É PROIBIDO NÃO MEXER” é levantado um histórico e uma descrição do lócus de atuação desta pesquisa. Nele são compiladas informações acerca da criação da Seara da Ciência, seu histórico, mudanças operadas desde a sua implementação, governança, características institucionais e arquitetônicas além de suas exposições. No capítulo três, ademais, são analisadas as respostas a questionários aplicados a visitantes em um contexto de evento nacional sobre museus e suas avaliações sobre os métodos e infraestrutura do museu de ciência.

No Capítulo 4: “AS CIÊNCIAS NATURAIS EM UM ESPAÇO DE EDUCAÇÃO NÃO-FORMAL UNIVERSITÁRIO: MULTIPLICIDADE E DESEMPENHO DE AÇÕES DE DIVULGAÇÃO E ENSINO DE CIÊNCIAS NO MUSEU”, características e ações da Seara da Ciência são descritos de forma detalhada. Nele estão listadas as diversas exposições, pontuando-se quais delas são frutos de parcerias interinstitucionais e intersetoriais dentro da própria Universidade Federal do Ceará. No capítulo, são também descritos e analisados de forma quali-quantitativa dados do teatro científico e da Astronomia além das demais atividades que compõem a Divulgação Científica e o Ensino de Ciências realizados na Seara da Ciência.

No Capítulo 5: “DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL ATRAVÉS DA PARCERIA COM A ASSOCIAÇÃO CAATINGA”, versa-se sobre a parceria da Seara da Ciência com a Associação Caatinga, tendo como destaque a exposição “Caatinga Um Novo Olhar – Entre Nesse Clima”. No capítulo, são discutidos dados obtidos através de questionários aplicados a turmas de visitantes e realizadas reflexões sobre o impacto dessa exposição na Educação Ambiental realizada na Seara da Ciência.

Finalmente, no Capítulo 6: “PROPOSIÇÕES PARA A SEARA DA CIÊNCIA VISANDO À AMPLIAÇÃO E À CONSOLIDAÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL E DAS CIÊNCIAS NATURAIS, COM FOCO EM SEU ENSINO E POPULARIZAÇÃO”, diante dos resultados apresentados e discutidos no decorrer do trabalho acadêmico, são definidas linhas de ação e possibilidades de iniciativas visando a um maior e melhor exercício do museu Seara da Ciência no que tange à Divulgação Científica, ao Ensino de Ciências e à Educação Ambiental.

1.1 Justificativa

Com a popularização da internet, esperava-se uma era de renascimento para o acesso ao conhecimento no mundo. As redes interconectadas favoreciam o acesso quase

ilimitado aos livros, estudos recém publicados e até a pesquisas em andamento. A velocidade crescente da troca de dados e barateamento do acesso à rede internacional de computadores parecia apontar em direção a um mundo em que a Ciência se desenvolveria cada vez mais e numa velocidade nunca antes imaginada. Porém a rede internacional de computadores, estes hoje também convertidos a portáteis “smartphones”, propiciou o florescimento de outros tipos de capitais que não apenas o cultural. Subestimou-se a capacidade de disseminação de pseudociências, perspectivas anti-intelectuais e mentiras. A academia não antecipou que, se na universidade já estava consolidada a ideia de respeito às autoridades dos especialistas, essa noção ainda não fazia parte do repertório popular.

Impulsinados por algoritmos que favorecem à polêmica e à agressividade em vez do diálogo honesto e embasado, cada vez mais o “influencer” passou a ser uma figura de autoridade a despeito do que apontam os especialistas reconhecidos por seus pares. O mundo hiper conectado prometeu acesso sem limites às Ciências, mas entregou autoridade a pessoas com muita competência para a comunicação, mas que não necessariamente divulgam informações verdadeiras em seus canais. A academia perdeu seu respeito outrora conquistado frente à sociedade.

Agora os centros produtores de Ciência precisam explicar para leigos por que existem, por que o que fazem é importante para todos e o que se faz com os investimentos estatais a eles direcionados. As universidades, além de produzirem Ciência, precisam mostrar que o fazem, por quê, para quê e ainda precisam fazer o público se interessar, encantar-se e sentir-se parte da universidade e do fazer científico. É nesse contexto que a Divulgação Científica ganha cada vez mais importância como ponte entre a academia e a sociedade. Não basta apenas fazer Ciência e ensinar Ciência à comunidade universitária. O tripé Ensino, Pesquisa e Extensão, passa a apoiar-se na Divulgação e a ampliar o público alcançado para muito além do universitário, pois hoje é através da Divulgação Científica e da educação que ela proporciona que se pode viabilizar uma sociedade capaz de selecionar dados corretos, rastrear fontes e identificar ideias e autores relevantes para a Ciência (Lent, 2024).

Nos últimos anos, a importância de equipamentos e meios de Divulgação Científica ganhou contornos especialmente preocupantes na realidade brasileira. Segundo o Indicador de Analfabetismo Funcional (INAF), em 2018, 30% dos brasileiros entre 15 e 64 anos podia ser considerado um analfabeto funcional, grupo composto pelos analfabetos, que à época eram 8%, e pelos alfabetizados em nível rudimentar, 22% (Inaf, 2018). Segundo o instituto, as dificuldades deste grupo se revelam na capacidade de compreensão sobre o que está escrito, ficando limitados a, no máximo, conseguirem localizar informações explícitas em

um texto curto. Apesar destas limitações, o instituto constatou que, em 2018, os analfabetos funcionais brasileiros apresentavam uma alta frequência de utilização de redes sociais, sendo que 86% deles se valiam do Whatsapp em suas atividades cotidianas, 72% deles usavam Facebook e 31% no Instagram, percentual muito parecido aos dos mais alfabetizados dentre os quais 89% deles utilizavam o Facebook (Inaf, 2018).

O alto índice de brasileiros analfabetos funcionais expressa um relevante contingente populacional que utiliza redes sociais, mas tem dificuldades de entender ironias ou diferenciar fatos de opiniões, por exemplo. São pessoas mais vulneráveis à disseminação de informações falsas (Inaf, 2018). Essa situação somada à uma ausência de políticas públicas que promovam o letramento científico e a utilização saudável e eficaz de ferramentas presentes no universo digital favorecem o avanço do anti-intelectualismo. Até mesmo doenças que haviam desaparecido, retornaram nesse contexto de desinformação, como sarampo, considerado erradicado no Brasil em 2016, mas que voltou a vitimar pessoas em 2018 (Porta; Lima, 2022).

Com a crise sanitária resultante da pandemia de Covid-19, essas características brasileiras propiciaram um cenário dramático. Se a pandemia piorou esse panorama ao afastar as pessoas das unidades de saúde, onde elas se vacinavam (Porta; Lima, 2022), houve também um contexto no qual dados confiáveis concorreram por atenção com dados mentirosos prejudicando a aplicação das políticas de imunização (Lent, 2024). O resultado, também dessa situação, foi o número de óbitos por Covid-19 acumulados no Brasil de mais de 714.000 pessoas (Brasil, 2025).

Pesquisa realizada em 2022 pelo Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Comunicação Pública da Ciência e Tecnologia (INCT-CPCT) apresentou um panorama que expressa bem a confusão de ideias no que diz respeito à Ciência no Brasil: 55,6% dos entrevistados apontou que sua confiança na Ciência aumentou durante a pandemia. Em contrapartida, 10,1% indicou confiar menos na Ciência durante aquele período. 32,9% dos entrevistados se mantiveram neutros e 1,3% não souberam opinar. Sobre a confiança nos cientistas, se 24,5% disse confiar muito e 32,9% afirmou que confia nos cientistas, outros relevantes 26,2% disse confiar pouco e 7,5% relatou não confiar nos cientistas. Questionados sobre se as empresas farmacêuticas “escondem os perigos das vacinas”, 40% concordou com a afirmativa, enquanto 34,1% discordou e 22,4% teve opinião neutra. Sobre a frase “as vacinas não são necessárias”, 19,7% concordou com a afirmativa, enquanto 69,6% discordou e 10,2% não concordou nem discordou (Escobar, 2023).

Mesmo com a orgulhosa tradição brasileira de vacinação por meio do Sistema

Único de Saúde (SUS) com o Programa Nacional de Imunizações (PNI), largos contingentes cederam ao coro de teses negacionistas que reduziram significativamente não só a adesão à vacina contra a Covid-19, como também pode ter surtido impacto sobre a adesão às outras vacinas tradicionalmente administradas em nosso país. Provavelmente foi essa mistura de fatores que convergiu para que em 2021 o Brasil apresentasse a menor cobertura vacinal em 20 anos, apresentando uma média nacional de 52,1% de vacinados (Albuquerque, 2023).

Segundo o Observatório da Atenção Primária à Saúde da associação civil Uname, de 2001 a 2015 a média nacional de cobertura vacinal se manteve acima dos 70%, apresentando queda em 2016, o que registrou 59,9% de cobertura naquele ano. A média da cobertura caiu novamente em 2019 e, desde então, os índices só pioraram até o quadro dramático de 2021 (Albuquerque, 2023).

Foi durante o período de crise sanitária que divulgadores de Ciência passaram a ocupar de modo crescente outros espaços midiáticos para além de seus perfis em redes sociais, sendo reiteradamente convidados por programas de entrevistas e jornais a opinar sobre a postura dos entes públicos e sobre o comportamento social frente à pandemia de Covid-19. Cientistas e especialistas nas áreas de infectologia e temas correlatos à pandemia também eram convidados, mas a presença de divulgadores da Ciência nesses espaços de mídia evidencia a necessidade de instrumentos e agentes que facilitem para a população como um todo a compreensão dos fenômenos estudados pelos cientistas.

A pandemia é apenas um exemplo, mas que foi escolhido por ilustrar bem a relevância da correta divulgação e ensino de Ciências nos últimos anos e os males que o ensino e a divulgação científicos pouco embasados e/ou mal intencionados podem causar. Assim, pensar a formação científica das pessoas impõe uma reflexão abrangente da sociedade e do lugar que ela destina às ciências. E no interior de uma perspectiva ampla de compreensão desta formação, e veiculação desta modalidade de conhecimento, talvez fosse também adequada a expressão “educação em ciências”, ou “popularização do conhecimento” mas a divisão em Ensino e Divulgação Científicos delimita melhor os conhecimentos, embora o diálogo e convergência entre eles seja notório e proeminente.

Compreender o impacto da Seara na Divulgação e no Ensino de Ciências e identificar limites e possibilidades deste equipamento poderá evidenciar o papel de Museus de Ciências numa educação não formal que desperte a curiosidade e a compreensão dos seus visitantes ao mesmo tempo em que combate os fenômenos do negacionismo digital sobre a sociedade.

Sobre a relevância da tese no que diz respeito à Educação Ambiental, inicio trazendo três dos 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) com os quais a tese se relacionou, buscando cumpri-los: “ODS4 – Educação de qualidade: a educação deve ser acessível a todos, de modo inclusivo, equitativo e de qualidade. Além disso, deve promover a aprendizagem ao longo da vida.”, pois estuda o Museu de Ciências enquanto espaço de Educação Não Formal da Universidade Federal do Ceará, pautando inclusão, equidade e qualidade no que concerne ao Ensino e à Divulgação de Ciências Naturais; “ODS15 – Vida terrestre: o objetivo indica a proteção, recuperação e promoção do uso sustentável dos ecossistemas terrestres. E também o manejo sustentável das florestas, o combate contra a desertificação e a adoção de medidas para reverter a degradação do planeta e a perda da biodiversidade.” na medida em que aborda as ações do Museu de Ciências em Educação Ambiental e tecnologias de boa convivência com o bioma Caatinga e “ODS17 – Parcerias e meios de implementação: o último objetivo prevê uma parceria global para a sustentabilidade, fortalecendo os meios de implementação.”, pois tratou das parcerias entre a Seara da Ciência e outros setores e equipamentos da Universidade, mas também com parceiros externos como a Secretaria Municipal de Educação e a Organização da Sociedade Civil Sem Fins Lucrativos Associação Caatinga, sendo essa última parceria pautada em projetos e ações em prol da sustentabilidade (United Nations Development Programme, 2024).

Contextualizando-se ainda o referido museu de Ciências a nível mundial e regional, tem-se respectivamente que: o planeta enfrenta um período de crise climática que requer atuações nos mais variados níveis e intensidades, incluindo-se as atuações locais que reverberem em maiores amplitudes e nisso museus têm importante valor; e que a Seara da Ciência localiza-se no estado do Ceará, portanto sob o domínio do bioma Caatinga, e ainda possui níveis elevados de desigualdade social e dificuldades socioeconômicas.

Configura também papel de Museus de Ciências trabalhar para combater esses problemas socioambientais e econômicos por meio de ações em Educação Ambiental, que contemplem o combate às mudanças climáticas, a proteção à biodiversidade e o desenvolvimento regional. Colaborando assim para a diminuição da pobreza e das disparidades socioeconômicas regionais.

Em acréscimo ao já exposto, tem-se ainda que o museu de ciências Seara da Ciência opera como uma instituição que propicia uma educação interativa e lúdica sobre os fenômenos da natureza tanto para estudantes de escolas como para o público geral, promovendo uma Divulgação e Ensino de Ciências, bem como uma Educação Ambiental capazes de acessar indivíduos em diferentes momentos de sua vida.

Dessa forma, pensa-se que compreender o impacto da Seara da Ciência na Divulgação Científica, na Educação Ambiental e no Ensino de Ciências Naturais traz, além da relevância descritiva acerca do referido museu, com a identificação de seus limites e possibilidades, contribuições também para evidenciar o papel que Museus de Ciências vinculados às universidades no Brasil têm desempenhado nesses três aspectos, sendo a Seara uma representante de museus com essas características, especialmente na região Nordeste.

1.2 Questionamento

Qual o papel do Museu de Ciências da Universidade Federal do Ceará na Educação Ambiental, no Ensino de Ciências e na Divulgação Científica?

1.3 Hipóteses

1. O Museu de Ciências Seara da Ciência tem se consolidado ao longo dos anos como órgão de Divulgação Científica, colaborando para o Ensino de Ciências Naturais e aproximando o público geral da comunidade acadêmica.

2. A Exposição "Caatinga Um Novo Olhar - Entre Nesse Clima" contribui para a Educação Ambiental, valorização regional e disseminação de saberes biológicos e ambientais e sua localização na Seara da Ciência favorece maior alcance da exposição.

1.4 Pressuposto

A Seara da Ciência é um espaço de Educação Não Formal que deve servir à Construção, à Divulgação e ao Ensino de conhecimentos em Educação Ambiental e em Ciências da Natureza.

1.5 Objetivos

Diante do exposto, o objetivo geral desta pesquisa é compreender o impacto da Seara da Ciência na Divulgação Científica, na Educação Ambiental e no Ensino de Ciências Naturais e identificar os limites e as possibilidades desse espaço de Educação Não Formal nessas três áreas. Tendo-se em vista que essa compreensão poderá evidenciar o papel que Museus de Ciências no Brasil têm desempenhado nesses três aspectos, com destaque àqueles

vinculados às universidades públicas do Nordeste.

Como meio de dar suporte a esse intuito, tem-se que os objetivos específicos deste trabalho são:

- Compreender os conceitos de Educação Ambiental, Ensino de Ciências e Divulgação Científica, contextualizando-os de forma temporal e espacial, de forma que dialoguem com a práxis museal na Seara da Ciência.
- Caracterizar o Museu de Ciências da Universidade Federal do Ceará numa perspectiva histórica de consolidação e campos de atuação destacando suas ações a favor da Divulgação Científica, do Ensino de Ciências e da Educação Ambiental.
- Diagnosticar aspectos qualitativos e quantitativos concernentes à exposição "Caatinga Um Novo Olhar - Entre Nesse Clima" pertencente à Associação Caatinga, no museu na Seara da Ciência, em sua relevância acerca do fomento ao pertencimento à Caatinga e ampliação de percepções acerca do bioma.
- Propor alternativas que coadunem o aprimoramento das ações em Educação Ambiental na Seara da Ciência, bem como de Divulgação Científica e de Ensino de Ciências, numa perspectiva de interrelação e diálogo constante entre esses ramos do conhecimento.

2 REFERENCIAL TEÓRICO E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O referencial teórico que fundamenta este trabalho foi construído a partir de três pilares principais: a Divulgação Científica, a Educação Ambiental e o Ensino de Ciências Naturais. Esses temas foram abordados de forma independente, cada um sendo explorado em sua especificidade teórica e prática, mas também buscou-se estabelecer conexões entre eles, considerando suas interseções e aplicabilidades no contexto do lócus da pesquisa: o Museu de Ciências da Universidade Federal do Ceará, Seara da Ciência. Essa abordagem integrada permitiu compreender como essas áreas dialogam e se complementam na construção de estratégias educacionais e ambientais mais eficazes.

No que diz respeito aos procedimentos metodológicos, a pesquisa foi estruturada com base em levantamentos bibliográficos e documentais, além de vivências em campo que proporcionaram uma compreensão aprofundada da realidade investigada. Tais vivências foram constituídas da técnica de observação participante (Correia, 2009; Valladares, 2007). A escolha dessas metodologias foi fundamentada na experiência acumulada pela pesquisadora no local de estudo desde 2014, o que garantiu um olhar atento às especificidades do ambiente e às dinâmicas locais. O delineamento metodológico seguiu uma adaptação das Fases de Planejamento e Gestão Ambiental propostas por Rodriguez e Silva (2013), permitindo uma abordagem sistemática e organizada para a coleta e análise dos dados.

Assim, a combinação entre referencial teórico e metodologias adaptados ao contexto da pesquisa possibilitou uma análise detalhada da Divulgação Científica, da Educação Ambiental e do Ensino de Ciências Naturais no local de estudo, contribuindo assim para o avanço do conhecimento nessas áreas, oferecendo subsídios para intervenções educativas e ambientais no lócus investigado, e servindo ademais como suporte para a compreensão de como tem se dado a atuação dos museus de Ciências no Brasil no que concerne a esses três campos do saber, em especial daqueles da região Nordeste do país e vinculados a universidades públicas.

2.1 Referencial teórico

Nessa seção, apresenta-se o referencial teórico que fundamenta a pesquisa, focalizando as principais áreas de estudo e suas interrelações. O intuito aqui foi construir um panorama do estado da arte, destacando contribuições teóricas e empíricas essenciais para a compreensão dos temas abordados.

Para compreender a evolução histórica de cada tema, iniciou-se com o marco teórico, identificando os primeiros estudos e os artigos seminais que estabeleceram as bases conceituais. A seguir, houve a discussão dos conceitos e definições centrais, analisando diferentes perspectivas e possíveis divergências, para identificar a definição mais adequada ao contexto da pesquisa.

Finalmente, as linhas ou tradições de pesquisa foram abordadas, posicionando a investigação dentro de um espectro de campos teóricos. Finalmente, examinaram-se os desenvolvimentos empíricos, destacando estudos clássicos e contemporâneos, além de identificar fronteiras do conhecimento e lacunas na literatura atual.

2.1.1 Estado da arte na educação científica não formal

As revisões bibliográficas, ou estudos de "estado da arte", são essenciais para identificar tendências, resultados e conclusões em um campo de pesquisa específico. Este conceito enfatiza a importância de revisões abrangentes para compreender o cenário atual e as direções futuras da pesquisa (Ovigli, 2013). Nesse contexto, o estudo da educação científica em espaços não formais começou a ganhar atenção significativa nas últimas quatro décadas, particularmente no Brasil. Durante este período, houve um aumento acentuado na produção de pesquisa, impulsionado pela necessidade de explorar diversos ambientes educacionais além das salas de aula tradicionais (Ovigli, 2013; Barros; Langhi, 2023).

Oliveira e Almeida (2019) reconheceram a flexibilidade inerente à educação não formal, que permite uma abordagem mais orgânica e adaptativa ao ensino de Ciências. Essa flexibilidade é crucial para promover a criatividade e a inovação nas práticas educacionais, pois incentiva a exploração de novas ideias e métodos (Vieira; Bianconi; Dias, 2005; Rejan; Araujo; Andrade, 2017). Oliveira e Almeida (2019) também ressaltaram a importância da intencionalidade na educação não formal, onde as atividades educacionais são projetadas com objetivos específicos de aprendizagem em mente. Esse foco na intencionalidade ajuda a garantir que as experiências educacionais não formais sejam significativas e impactantes para os alunos.

Barros e Langhi (2023) conduziram um estudo que analisou 184 artigos com o objetivo de oferecer uma visão detalhada sobre a pesquisa em educação científica, focando em aspectos como conteúdo, autoria e referências. Esta análise fez parte de um estudo mais amplo, que buscou identificar tendências e padrões nesse campo. O mapeamento das citações ajudou a entender o impacto da pesquisa teórica e empírica na academia. Além disso, foram

examinadas 4.551 referências, revelando a literatura chave que sustenta a pesquisa na área.

Na pesquisa bibliométrica realizada por Barros e Langhi (2023), destacam-se autores frequentemente citados por suas grandes contribuições teóricas. Entre eles, a obra de Paulo Freire, "Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa", é uma das mais referenciadas, refletindo sua significativa influência no campo da educação, especialmente em discussões sobre práticas educacionais e autonomia. Além disso, a obra "Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação", de A. Chassot (2016), é frequentemente mencionada, indicando sua importância na abordagem de desafios e questões relacionadas à Alfabetização Científica na educação (Barros; Langhi, 2023).

No que diz respeito aos conceitos e definições que envolvem a temática da educação científica não formal, destacam-se os conceitos de Alfabetização Científica e educação não formal. Para Ovigli (2013), a Alfabetização Científica é definida como o conjunto de conhecimentos que permite aos indivíduos interpretar e compreender o mundo em que vivem, incluindo processos científicos na vida cotidiana. Terán e Santos (2016) afirmam que esse conceito engloba não apenas o conhecimento de fatos científicos, mas também as habilidades para pensar criticamente, resolver problemas e tomar decisões informadas com base em evidências científicas.

Ademais, as evidências apresentadas por Barros e Langhi (2023) sugerem que a Alfabetização Científica também envolve a disseminação do conhecimento científico para não especialistas, tornando a informação científica acessível e compreensível para um público mais amplo. Esse aspecto destaca a necessidade de estratégias de comunicação eficazes para preencher a lacuna entre as comunidades científicas e o público.

Por outro lado, a educação não formal se refere a práticas educacionais que ocorrem fora dos ambientes tradicionais de sala de aula, como em museus e centros de Ciências. Este conceito destaca o papel desses espaços em fornecer experiências alternativas de aprendizagem e envolver o público com a Ciência (Jacobucci; Ferreira; Santana, 2013; Ovigli, 2013; Oliveira; Almeida, 2019). A educação não formal desempenha um papel vital ao lado da educação formal, incentivando uma visão holística da aprendizagem que valoriza todas as formas de experiências educacionais (Oliveira; Almeida, 2019).

Além disso, Terán e Santos (2016) colaboram que a educação não formal enfatiza a importância dos contextos sociais e culturais no processo de aprendizagem. Geralmente, envolve atividades e programas comunitários que são relevantes para a vida cotidiana dos alunos, promovendo uma conexão mais profunda com o conteúdo ensinado, com ênfase no desenvolvimento de habilidades sensoriais, motoras e afetivas por meio de experiências

diretas. Esse ponto é muito relevante, pois, em um país de grandes pluralidades socioculturais e um mosaico de paisagens com rica biodiversidade, como o Brasil, cada região geográfica possui suas particularidades e, conseqüentemente, acervos únicos para compor o repertório de museus e centros de Ciências. Um exemplo disso é a Seara da Ciência da Universidade Federal do Ceará, que é o foco de estudo empírico da presente pesquisa.

De maneira semelhante, o papel dos ambientes de aprendizagem não formal, como museus e centros de Ciências, é enfatizado como um meio de promover a Alfabetização Científica. Essas configurações oferecem oportunidades para a aprendizagem experiencial, que pode complementar a educação formal e ajudar os alunos a desenvolver uma compreensão mais abrangente da Ciência, oferecendo maneiras interativas e envolventes de aprender sobre Ciências, fora das salas de aula tradicionais (Ovigli, 2013; Barros; Langhi, 2023). Mas afinal, como conceituar a aprendizagem experiencial? Para Fenwick (2000) a aprendizagem experiencial é um método de ensino que enfatiza a importância da experiência prática e da reflexão crítica para a aquisição de conhecimento. Este processo dinâmico e interativo não só promove o envolvimento ativo dos alunos, mas também facilita a integração de conhecimentos teóricos e práticos, tornando-se uma abordagem valiosa em diversos contextos educacionais.

No que tange às discussões e divergências teóricas, Barros e Langhi (2023) destacaram que, à medida que o tema da educação científica em espaços não formais cresce, a pesquisa se diversifica em termos de foco de estudo, materiais, metodologias e bases teóricas. Essa diversificação exige estudos comparativos para explorar desafios e possibilidades na educação científica não formal. A distinção entre pesquisa teórica e empírica é enfatizada, com a pesquisa teórica focada na discussão de temas de várias perspectivas, enquanto a pesquisa empírica visa gerar conhecimento prático para resolver problemas específicos. Isso destaca diferentes abordagens e prioridades dentro do campo.

Contribuindo para o desenvolvimento teórico do tema, Barros e Langhi (2023) apontam que houve um aumento significativo nas pesquisas sobre educação científica em ambientes não formais nos últimos quinze anos, atribuído ao surgimento de novos cursos e áreas de concentração, bem como à consolidação dos programas existentes. A análise dos padrões de citação revela que a pesquisa teórico-metodológica é citada com mais frequência do que a pesquisa empírica, indicando uma diferença na forma como esses tipos de pesquisa são valorizados e utilizados na comunidade acadêmica (Barros; Langhi, 2023).

Em relação às proposições e lacunas teóricas, observa-se que a pesquisa em educação científica não formal está se diversificando em termos de foco de estudo, materiais,

metodologias e bases teóricas. Essa diversidade exige estudos comparativos para explorar desafios e possibilidades na educação científica não formal. Há uma demanda por mais estudos comparativos, tanto qualitativos quanto quantitativos, para entender melhor a dinâmica e a eficácia dos ambientes de educação científica não formal. Essa lacuna destaca a necessidade de pesquisas que possam informar e melhorar as práticas educacionais nesses ambientes. Apesar disso, o crescimento da pesquisa sobre educação científica não formal ainda é modesto em comparação com outras áreas da educação científica. Isso indica uma lacuna na literatura e sugere a necessidade de esforços de pesquisa e publicação mais focados nessa área.

2.1.2 Ensino de Ciências Naturais e as relações com os espaços não formais

O ensino de Ciências fora da sala de aula, frequentemente concebido como viagens ou itinerários pedagógicos, oferece oportunidades significativas para o desenvolvimento educacional dos alunos. Essas atividades, realizadas em locais como reservas naturais, zoológicos, museus e fazendas, permitem que os estudantes interajam diretamente com o ambiente, enriquecendo seu aprendizado em múltiplos domínios, incluindo o cognitivo, afetivo, físico e comportamental (Jacobucci; Ferreira; Santana, 2013; Ovigli, 2011; Ovigli, 2013). Para Jacobucci, Ferreira e Santana (2013), essa abordagem prática facilita uma compreensão mais profunda dos conceitos científicos e incentiva a participação ativa.

O contato direto com a realidade facilita a conexão entre a teoria e sua aplicação prática, promovendo uma atitude positiva em relação aos temas abordados. No entanto, para que o aprendizado seja efetivo, é crucial que essas atividades sejam cuidadosamente planejadas e integradas ao conteúdo desenvolvido em sala de aula. Apesar dos benefícios, os professores enfrentam desafios significativos, como a falta de treinamento adequado, obstáculos logísticos, pressões curriculares, e percepções errôneas sobre o valor educacional dessas experiências (Guerreiro e Reiss, 2020). O Quadro 1 apresenta exemplos de viagens e itinerários pedagógicos em espaços não formais.

Quadro 1 - Exemplos de viagens e itinerários pedagógicos em espaços não formais

Tipo de Itinerário	Descrição
Reservas Naturais	Interação com o ambiente natural para observar ecossistemas e biodiversidade.
Zoológicos	Observação direta de animais para aprender sobre comportamento e conservação.
Jardins Botânicos	Estudo de plantas e ecossistemas vegetais para entender Botânica e Ecologia.
Museus	Exploração de exposições científicas e históricas para enriquecer o conhecimento.
Fazendas	Experiências práticas em ambientes agrícolas para compreender processos de produção.

Fonte: Guerreiro e Reiss (2020), adaptado por Maciel (2025).

Vieira, Bianconi e Dias (2005) destacam que museus e centros de Ciências desempenham um papel crucial no estímulo à curiosidade dos visitantes. Esses ambientes oferecem oportunidades valiosas para suprir algumas carências encontradas nas escolas, como a falta de laboratórios e recursos audiovisuais, reconhecidos por sua capacidade de enriquecer o aprendizado. É essencial analisar mais profundamente esses espaços e os conteúdos que oferecem para que possam ser integrados ao contexto educacional formal, potencializando o ensino de Ciências naturais.

Por outro lado, Oliveira e Almeida (2019) apontam para uma lacuna significativa na reflexão epistemológica do ensino de Ciências Naturais. A maioria dos estudos tende a focar em aspectos descritivos e sequências didáticas, sem explorar as considerações epistemológicas subjacentes. Refletir sobre essas considerações é crucial para compreender não apenas o conteúdo ensinado, mas também as razões e métodos que sustentam esse ensino. Essa abordagem pode formar alunos mais críticos, capazes de questionar e entender a Ciência em um nível mais profundo. Embora o ensino de Ciências Naturais ofereça inúmeras oportunidades de desenvolvimento educacional, ele enfrenta desafios, como a disseminação eficaz de conceitos científicos complexos. Dessa forma, aumentar a participação de pesquisadores em atividades de comunicação científica pode ser uma estratégia eficaz para enfrentar esses desafios (Ovigli, 2013).

2.1.2.1 Ciências da Natureza no Ensino Básico: BNCC, currículo e os desafios contemporâneos

O Ensino de Ciências Naturais refere-se ao processo de transmissão de conhecimentos em Ciências Físicas, Biológicas e Químicas, geralmente em um contexto formal, mas que pode ser enriquecido por experiências em espaços não formais (Driver *et al.*, 1994). Para Ovigli (2013), uma abordagem interdisciplinar é frequentemente enfatizada no

Ensino de Ciências Naturais, integrando várias disciplinas, como Educação Ambiental e Tecnologia. Essa abordagem ajuda na construção de uma compreensão abrangente da Ciência e suas aplicações em contextos do mundo real.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é adotada pelas editoras brasileiras, que elaboram materiais didáticos para serem utilizados como instrumentos metodológicos em escolas, sejam públicas ou privadas. Neste trabalho, o destaque está nas habilidades da área de Ciências da Natureza, tanto no Ensino Fundamental como no Ensino Médio. A presente pesquisa destaca a importância do museu de Ciências para ensino não formal, onde é possível que outros instrumentos sejam utilizados como ferramentas pedagógicas de ensino, porém podemos apontar um diálogo com a BNCC e suas respectivas competências e habilidades.

Na área de Ciências da Natureza, destacam-se como desafios: a contextualização, a interdisciplinaridade e a capacidade de intervir na realidade social. Críticas apontam que a BNCC, alinhada com interesses da classe dominante, pode resultar no esvaziamento dos conhecimentos de Ciências da Natureza (Dai Prá *et al.*, 2024). Portanto, é essencial que tanto a BNCC quanto as reformas chilenas enfrentem esses desafios comuns, promovendo um desenvolvimento profissional mais robusto para os professores e incentivando uma cultura educacional mais receptiva à interdisciplinaridade.

Segundo a BNCC de 2018, a área de Ciências da Natureza no Ensino Fundamental é responsável por promover o letramento científico, que não se limita apenas à compreensão e interpretação do mundo, mas também à capacidade de transformá-lo utilizando os conhecimentos teóricos e processuais das Ciências. Esse letramento científico visa desenvolver a capacidade de atuação no mundo, o que é essencial para o exercício da cidadania. Para alcançar esse objetivo, é necessário que os discentes tenham acesso tanto à diversidade de conhecimentos científicos acumulados ao longo da história quanto aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica (Brasil, 2018). O Quadro 2 a seguir apresenta as competências do Ensino Fundamental, que está organizado em anos iniciais (1º ao 5º) e os anos finais (6º ao 9º). Essas competências são abordadas ao longo de todo o Ensino Fundamental, respeitando cada fase da construção do conhecimento e as fases do desenvolvimento cognitivo da criança. O quadro é uma tentativa de alinhar práticas que já são realidades em museus e unidades de conservação, com as competências da BNCC. Com base em todo este delineamento teórico da pesquisa, observam-se lacunas no que tange ao currículo dos espaços formais alinhados aos espaços não formais (Quadro 2).

Quadro 2 - Competências específicas de Ciências da Natureza para o Ensino Fundamental e possíveis práticas educativas em espaços não formais

Competências	Práticas educativas em museus e unidades de conservação
Compreender as Ciências da Natureza como empreendimento humano, e o conhecimento científico como provisório, cultural e histórico.	<ul style="list-style-type: none"> - Visitas a museus que exibem a evolução histórica da Ciência. - Palestras em unidades de conservação sobre como o conhecimento científico é influenciado por contextos culturais e históricos.
Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.	<ul style="list-style-type: none"> - Atividades de laboratório em museus nas quais os alunos são estimulados a conduzir experimentos científicos.
Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza.	<ul style="list-style-type: none"> - Aula de campo em jardins botânicos para estudar a interdependência ecológica. - Exposições interativas sobre tecnologia e natureza em museus de Ciência, incentivando a investigação e a solução de problemas.
Avaliar aplicações e implicações políticas, socioambientais e culturais da Ciência e de suas tecnologias para propor alternativas aos desafios do mundo contemporâneo, incluindo aqueles relativos ao mundo do trabalho.	<ul style="list-style-type: none"> - Debates organizados em museus sobre o impacto das tecnologias modernas no Meio Ambiente e na sociedade. - Workshops que exploram soluções sustentáveis para problemas ambientais.
Construir argumentos com base em dados, evidências e informações confiáveis e negociar e defender ideias e pontos de vista que promovam a consciência socioambiental e o respeito a si próprio e ao outro, acolhendo e valorizando a diversidade de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza.	<ul style="list-style-type: none"> - Sessões de debate em museus sobre questões ambientais. - Projetos colaborativos que incentivam a elaboração de planos de ação para questões locais. Exemplo: questões específicas de um bioma, como a Caatinga.
Utilizar diferentes linguagens e tecnologias digitais de informação e comunicação para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas das Ciências da Natureza de forma crítica, significativa, reflexiva e ética.	<ul style="list-style-type: none"> - Uso de aplicativos educativos durante visitas a museus para registrar e analisar observações. - Criação de blogs ou vídeos documentando as experiências e aprendizagens em reservas naturais.
Conhecer, apreciar e cuidar de si, do seu corpo e bem-estar, compreendendo-se na diversidade humana, fazendo-se respeitar e respeitando o outro, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza e às suas tecnologias.	<ul style="list-style-type: none"> - Programas de bem-estar em ambientes naturais, promovendo práticas de autocuidado. - Atividades educativas em museus sobre saúde e diversidade humana.
Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza para tomar decisões frente a questões científico-tecnológicas e socioambientais e a respeito da saúde individual e coletiva, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários.	<ul style="list-style-type: none"> - Participação em campanhas de conservação ambiental organizadas por museus, incentivando ações coletivas e sustentáveis. - Desenvolvimento de projetos comunitários que visam resolver desafios locais usando princípios científicos.

Fonte: Brasil (2018). Adaptado por Maciel (2024).

Ao ingressar no Ensino Fundamental, é essencial que as experiências, conhecimentos prévios, interesses e curiosidades dos alunos sobre o mundo natural e tecnológico sejam reconhecidos e utilizados como base. Isso serve como um ponto de partida para atividades que visam desenvolver conhecimentos sistematizados em Ciências, permitindo que os alunos compreendam tanto os fenômenos próximos do seu cotidiano quanto temas mais abrangentes (Brasil, 2018).

No contexto do mundo do trabalho, também é importante apresentar para a criança, entre as profissões, a de cientista, para que estes sejam valorizados e reconhecidos ainda durante o período escolar e, nada mais didático, do que espaços não formais que possuem exposições e atividades práticas que possam tornar a vivência única. O Quadro 3 a seguir tem por objetivo organizar o que poderia ser um esboço de uma guia para educadores, para que possam planejar e direcionar suas aulas com a visita/aula de campo a ser realizada em um espaço não formal. O exemplo é destinado ao 1º ano do Ensino Fundamental.

Quadro 3 - Currículo formal de Ciências com práticas em espaços não formais: guia para educadores do 1º Ano do Ensino Fundamental

Unidades Temáticas	Objetos de Conhecimento	Habilidades	Práticas e Atividades em Espaços Não Formais
Matéria e energia	Características dos materiais	(EF01CI01) Comparar características de diferentes materiais presentes em objetos de uso cotidiano, discutindo sua origem, os modos como são descartados e como podem ser usados de forma mais consciente.	- Visita a uma exposição de materiais sustentáveis em um museu de Ciências. - Atividades em unidades de conservação que demonstrem o impacto ambiental do descarte de materiais.
Vida e evolução	Corpo humano, respeito à diversidade	(EF01CI02) Localizar, nomear e representar graficamente partes do corpo humano e explicar suas funções. (EF01CI03) Discutir as razões pelas quais os hábitos de higiene do corpo são necessários para a manutenção da saúde. (EF01CI04) Comparar características físicas entre os colegas, reconhecendo a diversidade e a importância da valorização, do acolhimento e do respeito às diferenças.	- Participação em oficinas em museus sobre anatomia com modelos interativos. - Programas de educação para a saúde em unidades de conservação que abordem a importância da higiene pessoal e da diversidade.
Terra e Universo	Escalas de tempo	(EF01CI05) Identificar e nomear diferentes escalas de tempo: os períodos diários (manhã, tarde, noite) e a sucessão de dias, semanas, meses e anos. (EF01CI06) Selecionar exemplos de como a sucessão de dias e noites orienta o ritmo de atividades diárias de seres humanos e de outros seres vivos.	- Vivências em observatórios astronômicos para compreender a rotação da Terra e suas consequências na percepção do tempo. - Trilhas em parques naturais para estudar o comportamento diário de plantas e animais.

Fonte: Brasil (2018). Adaptado por Maciel (2024).

Vieira; Bianconi; Dias (2005) tecem um paralelo entre o Ensino Não Formal e o

conteúdo programático em livros didáticos, identificando 16 (dezesseis) tópicos do conteúdo curricular no Jardim Botânico, 10 no Jardim Zoológico e 14 (quatorze) no Museu Nacional. Reforçando assim a capacidade desses espaços em complementar o ensino formal. O exposto dialoga com o apontado por autores como Guerreiro e Reiss (2020), quando afirmam que a aprendizagem em ambientes não formais pode enriquecer a experiência educacional ao fornecer contextos práticos para o conhecimento teórico.

Estudos prévios, como os de Guerreiro e Reiss (2020) e Jacobucci, Ferreira e Santana (2013), já sugeriram a eficácia de espaços não formais na educação, mas a presente pesquisa destaca uma correspondência específica entre os tópicos abordados e a grade curricular do Ensino Fundamental. Isso corrobora a importância de integrar visitas a esses espaços no planejamento escolar, conforme discutido por Vieira; Bianconi; Dias (2005).

No entanto, é importante notar que alguns tópicos do Museu Nacional, como embriologia e funções químicas, estão presentes apenas nos 8^a e 9^a anos. Este achado sugere que, apesar da riqueza de conteúdo oferecida por esses espaços, há uma necessidade de preparar adequadamente os alunos para esses temas. Isso levanta questões sobre a progressão curricular e como ela pode ser otimizada para incluir a aprendizagem não formal, um ponto discutido extensivamente na pesquisa bibliométrica de Barros e Langhi (2023). Estudos recentes destacam a importância de planejar cuidadosamente as atividades nesses espaços para maximizar seu impacto educacional (Oliveira; Nascimento, 2022).

No contexto atual, o ensino formal está alinhado à Base Nacional Comum Curricular (BNCC); os antes chamados "conteúdos" agora são nomeados como competências e habilidades curriculares. Embora essas habilidades curriculares sejam descritas para o ensino formal na Educação Básica, também podem ser contempladas no ensino formal, em museus, jardins botânicos e outros espaços. Talvez a formação continuada para professores seja uma maneira de aprimorar as práticas de ensino. Guerreiro e Reiss (2020) apontam que professores que participam de atividades interdisciplinares ao ar livre relatam uma melhoria em suas próprias competências disciplinares, o que reflete positivamente na prática de ensino. Por outro lado, a colaboração entre professores e pesquisadores não apenas enriquece o processo de ensino, mas também facilita a criação de novas abordagens.

Os insights derivados da pesquisa de Guerrero e Reiss (2020), em um estudo de caso no Chile, à luz do ensino de Ciência fora da sala de aula e a interdisciplinaridade, apontam uma grande problemática no que tange à queda nas taxas de recrutamento anual de professores nas disciplinas de Ciências, como Física, Química e Biologia, registrando preocupantes índices de 2,3%, 6,1% e 6,1%, respectivamente. Essa tendência de declínio

sugere que a formação de novos professores é insuficiente para atender às demandas educacionais, agravando a situação do ensino científico no país. Apesar das reformas curriculares propostas pelo governo chileno em 2019, que visam integrar as Ciências com outras disciplinas através da abordagem Ciência (*Science*), Tecnologia (*Technology*), Engenharia (*Engineering*) e Matemática (*Mathematics*) – STEM, as práticas educacionais continuam a ser monodisciplinares, resultando em uma educação fragmentada e desconectada das realidades do mundo atual. Este descompasso não só limita o potencial da interdisciplinaridade nas salas de aula, mas também contribui para a diminuição do interesse dos estudantes em seguir carreiras científicas, conforme observado pela Comissão Nacional de Pesquisa Científica e Tecnológica do Chile (CONICYT) (Guerreiro; Reiss, 2020). Por mais que o Brasil possua um contexto geográfico, histórico, sociocultural e sociopolítico diferente do Chile, esses dados referentes à queda nas taxas de recrutamento anual de professores nas áreas de Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática em território chileno chamam a atenção para o histórico de desinteresse pelas carreiras docente e de cientista também em nosso país.

Em âmbito nacional, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento crucial que orienta o currículo da Educação Básica, impactando significativamente a formação docente (Balduino Jr, *et al.*, 2024). De acordo com as evidências apresentadas, apesar do foco em promover a interdisciplinaridade nas Ciências Naturais, a implementação da BNCC enfrenta desafios substanciais, incluindo a necessidade de melhorias na formação de professores e infraestrutura escolar. A BNCC apresenta contradições no conceito de letramento científico, e sua efetivação é dificultada pela disparidade entre sistemas educacionais. Exemplificando, seria injusto comparar a estrutura dos laboratórios de Ciências entre escolas particulares e da rede pública de ensino ou laboratórios nas escolas urbanas e nas escolas rurais, pois a disparidade social no Brasil é uma realidade, e a falta de infraestrutura na maioria das escolas públicas é ainda preponderante.

2.1.3 Popularização da Ciência/Divulgação Científica

A Divulgação/Popularização Científica tem uma trajetória que pode ser compreendida através dos marcos históricos e teóricos delineados pela literatura. Segundo Grillo, Giering e Motta-Roth (2016), a Ciência evoluiu de uma prática individual e reservada na era antiga para uma função mais pública e colaborativa na era clássica, marcando os primórdios das práticas de comunicações científicas contemporâneas. Essa transição histórica

é fundamental para entender como a Ciência se integrou aos ambientes educacionais, disseminando conhecimento através de palestras e publicações, e preparando o terreno para a complexa relação entre Ciência e Sociedade nos dias de hoje.

Laugksch (2000) complementa essa discussão ao explorar o conceito de Alfabetização Científica, que por mais de quatro décadas tem sido fundamental no discurso educacional, evidenciando a natureza multifacetada da Divulgação Científica que lida com dimensões como a prática, a cidadania e a cultura científica. Essa visão, articulada com a perspectiva de Ferreira e Queiroz (2012), destaca a necessidade de evidências objetivas e reprodutibilidade no processo científico como elemento distintivo das opiniões individuais, garantindo à Ciência uma metodologia rigorosa e revisada por pares. Juntos, esses autores potencializam o entendimento sobre a evolução e a importância da Divulgação Científica, proporcionando um arcabouço teórico robusto para práticas eficazes de disseminação do conhecimento.

A discussão mais recente sobre os conceitos fundamentais e definições em Divulgação Científica se inicia com as contribuições de Laugksch (2000), que destaca a diversidade de interpretações de Alfabetização Científica. Este conceito envolve o essencial que a população geral deve entender sobre a Ciência. Ao promover a Alfabetização Científica, almeja-se não apenas a compreensão de ideias científicas significativas, mas também uma apreciação crítica da natureza, objetivos e limitações da Ciência. Este conhecimento é amplamente reconhecido como um objetivo educacional fundamental e frequentemente associado à compreensão pública da Ciência. Historicamente, o termo "Alfabetização Científica" emergiu no final da década de 1950, ganhando destaque, em parte, devido aos esforços de Paul Hurd, que foi um dos primeiros a utilizá-lo na mídia impressa. Desde então, o conceito tem evoluído em resposta às transformações nas metas educacionais e demandas sociais, refletindo um contínuo ajuste às necessidades da sociedade em relação à Ciência e à Tecnologia.

No campo das discussões em Divulgação Científica, Laugksch (2000) oferece uma categorização aprofundada que embasa o entendimento da Alfabetização Científica em dimensões práticas, cívicas e culturais. Este modelo auxilia a compreender como o conhecimento científico é aplicado para resolver desafios mundiais emergentes, um aspecto indispensável na divulgação visando atender às fundamentais necessidades humanas. Por sua vez, enfatiza-se a importância de políticas públicas informadas, enquanto a dimensão cultural foca em valorizar a Ciência como uma realização significativa da humanidade.

Segundo Piccoli e Stecanela (2023), existe distinção entre a Alfabetização

Científica e a Popularização da Ciência: enquanto a Alfabetização Científica foca nas capacidades individuais de compreender e interagir com vasto, a Popularização da Ciência frequentemente foca nos meios de comunicação e nas iniciativas de divulgação pública. Através de uma revisão sistemática da literatura, essas autoras analisaram 26 artigos científicos com o intuito de explorar o uso da expressão “popularização da ciência” e seu desenvolvimento histórico. A pesquisa evidenciou a evolução terminológica usada para descrever a comunicação dos resultados científicos. Inicialmente, expressões como “vulgarização científica” e “difusão científica” eram mais comuns. No entanto, com o passar do tempo, elas deram lugar a termos mais diretos e relevantes, tais como “Divulgação Científica” e “Popularização do Conhecimento”. Além disso, o estudo sublinha a natureza multidisciplinar da Popularização da Ciência, demonstrada pela variedade de termos utilizados. Isso reflete a diversidade de campos envolvidos e indica uma ampliação do interesse e das abordagens ao longo do tempo, destacando a vasta interseção de disciplinas que contribuem para este campo vital de estudo (Piccoli; Stecanela, 2023).

No que tange à aplicação prática da Divulgação Científica, Laugksch (2000) provê uma visão funcional que sugere uma compreensão de como o público recebe e usa o conhecimento científico. Defende-se que a divulgação não deve restringir-se às meras transmissões de dados científicos, mas envolver ativamente os contextos sociais e institucionais que a fomentam (Laugksch, 2000).

Assim, é importante também considerar os desafios enfrentados pela comunicação científica no que diz respeito à compreensão e ao engajamento do público com a Ciência. Nesse contexto, segundo Setlik e Pelissari (2024), diversos modelos de déficit têm sido propostos para explicar as lacunas na comunicação científica. O modelo de déficit cognitivo, por exemplo, pressupõe que o público carece de conhecimento suficiente sobre Ciência, posicionando a comunicação científica como instrumento para preencher essa lacuna. Esta abordagem é amplamente criticada por ser unidirecional, relegando o público a um papel passivo e não considerando sua participação ou feedback no processo. Para superar as limitações desse modelo, é necessário um diálogo mais aberto entre especialistas e o público.

Em um viés similar, Setlik e Pelissari (2024) também destaca o déficit epistêmico, que aborda a assimetria de compreensão entre cientistas e leigos, destacando os desafios de harmonizar essas diferenças. Este modelo sublinha a complexidade de traduzir o conhecimento especializado de forma que se torne acessível sem comprometer seu conteúdo ou rigor. A especialização dos cientistas muitas vezes cria barreiras cognitivas que o público em geral acha difícil superar. Além disso, déficits históricos e socialmente construídos são

apontados como resultados das condições históricas e das estruturas sociais. Nesse contexto, as incompreensões do público são vistas como reflexos das dinâmicas de poder e dos desenvolvimentos históricos que afetam a relação entre Ciência e Sociedade. Por outro lado, o déficit participativo e o déficit democrático destacam a importância de maior engajamento do público nos processos científicos e a implementação de procedimentos mais democráticos na comunicação (Setlik; Pelissari, 2024). A análise destes modelos enfatiza a urgência de desenvolver estratégias de comunicação mais interativas e inclusivas, que não apenas informem, mas engajem o público de forma substantiva e equânime.

Propondo um processo contínuo de adaptação das estratégias de comunicação, Grillo, Giering e Motta-Roth (2016) defendem uma reformulação crítica que considera as diversas perspectivas ideológicas, culturais e discursivas existentes na sociedade. Ao adaptar as comunicações a esses diversos contextos, a eficácia e relevância da comunicação científica podem ser significativamente aprimoradas, tornando-se mais inclusiva para um espectro mais amplo de públicos. Em uma perspectiva da democratização do conhecimento científico, esse supracitado estudo argumenta que a democratização do conhecimento científico é um imperativo contemporâneo, possibilitando que indivíduos e comunidades adquiram habilidades para se engajar de forma significativa com a Ciência. Essa democratização é vista como crucial para o desenvolvimento de uma sociedade mais informada e ativa.

Para Grillo, Giering e Motta-Roth (2016), a linguagem é considerada um componente central nesse processo de reforma. A ênfase na comunicação verbal e não verbal é crucial para tornar o conhecimento científico mais acessível e adaptado às expectativas dos diferentes públicos. Ao reformular a comunicação com base nestas premissas, o processo de democratização do conhecimento pode ser substancialmente otimizado. Por outro lado, também é essencial reconhecer e incorporar as perspectivas ideológicas, culturais e discursivas na Popularização da Ciência. Estas perspectivas influenciam como o conhecimento é percebido e devem ser consideradas na adaptação de estratégias de comunicação científica.

2.1.3.1 Museus e Centros de Ciências

Os museus têm ganhado cada vez mais destaque como espaços educacionais fundamentais, contribuindo de maneira significativa para a socialização e aprendizagem. Eles não apenas ajudam na construção e disseminação de conhecimento, mas também promovem cultura e valores, tornando-se essenciais para a educação além dos ambientes tradicionais de

sala de aula (Ovigli, 2013). De acordo com Valente, Cazelli e Alves (2015) os museus evoluíram de apenas preservadores de artefatos para instituições dinâmicas que se dedicam à comunicação, educação e difusão cultural, sendo força e potência no engajamento público ativo para questões socioambientais proeminentes.

Assim, com o tempo, a definição e a função dos museus foram ganhando mais formas e significados: hoje o Conselho Internacional de Museus (ICOM) define museus como instituições permanentes e sem fins lucrativos que servem à sociedade, adquirindo, conservando e exibindo evidências materiais da humanidade e de seu ambiente para educação e diversão. Isso posiciona os museus como espaços privilegiados para a Educação Não Formal, contribuindo para uma educação mais abrangente e socialmente orientada (Colombo Júnior; Ovigli, 2020).

De acordo com Colombo Júnior e Ovigli (2020), historicamente, os museus serviram como ferramentas para intensificar e demonstrar empreendimento científicos, marcando sua importância na sociedade. Conforme Ovigli (2023), os museus, em suas origens, estavam associados às universidades e funcionavam como locais de conservação e pesquisa. Com o passar do tempo, especialmente a partir do século XX, eles se abriram ao público, sendo reconhecidos como Espaços de Educação não Formal. Isso levou ao desenvolvimento de estratégias para comunicar a Ciência a públicos diversos, enfatizando a interação entre Ciência e Sociedade.

Segundo Rocha e Marandino (2017), a região Sudeste, por ser mais socioeconomicamente desenvolvida e urbanizada, naturalmente atraiu mais recursos e investimentos, levando a uma concentração de museus e centros de Ciências nessa área. O Sudeste abriga 155 do total de 268 museus e centros de Ciências no Brasil, destacando um significativo desequilíbrio regional. Essa disparidade está relacionada com o desenvolvimento histórico da infraestrutura e das atividades econômicas do Sudeste do Brasil que, conseqüentemente, gerou a concentração de instituições culturais e científicas nessa região. Além disso, esses Museus e Centros de Ciências no Brasil estão predominantemente concentrados em áreas urbanas, o que representa um desafio para alcançar públicos mais amplos em regiões rurais ou menos acessíveis. Essa concentração urbana limita o contato de diversas populações à educação científica e cultural (Rocha; Marandino, 2017).

Por outro lado, alguns dos principais centros e museus de Ciências estão vinculados a universidades, que servem como centros de pesquisa científica e educação pública. Essas instituições geralmente colaboram com departamentos acadêmicos para aprimorar suas ofertas educacionais (Ovigli, 2013). Porém, Oliveira e Almeida (2019)

apontam que na Região Norte do Brasil, os museus de Ciências têm origens diversas e nem sempre estão vinculados a grupos educacionais ou de pesquisa.

No âmbito da Educação Não Formal, os museus são vistos como ambientes onde a aprendizagem se dá por meio do intercâmbio de experiências. Nos museus e Centros de Ciências, o conhecimento científico passa por uma transformação para se tornar mais acessível ao público. Isso envolve o uso de estratégias didáticas, como analogias, contextualizações, curiosidades e humor para mediações entre visitantes e exposições, aprimorando a experiência educacional (Ovigli, 2013).

Os museus disponibilizam uma variedade de atividades educativas, como visitas guiadas, workshops, cursos, formações e exposições. Essas iniciativas são elaboradas para enriquecer a experiência de aprendizado e tornar o conteúdo científico e cultural mais acessível a diferentes públicos, funcionando como uma ponte entre a Educação Formal e Não Formal. Além disso, eles complementam os currículos escolares ao oferecerem contextos reais e experiências práticas que podem aprofundar o entendimento dos discentes sobre conceitos científicos e culturais. Apesar de seu papel crucial na educação, os museus enfrentam desafios na comunicação eficaz de conceitos científicos complexos.

Bell *et al.* (2016) sugerem que os museus devem servir como centros educacionais e comunicacionais, integrando estratégias que reflitam as necessidades da sociedade e promovendo uma conexão mais profunda entre a Ciência, a Tecnologia e o público. Essa redefinição das funções do museu enfatiza sua função na aprendizagem ao longo da vida. Ao considerar o papel dos museus, principalmente na educação pública em um contexto de desigualdade social e disparidades entre o ensino privado e público, emerge uma reflexão crítica sobre os impactos do processo histórico-social-cultural da educação brasileira (Bell *et al.* 2016). Assim, observa-se que os museus são posicionados como agentes de transformação social, capazes de mitigar disparidades educacionais ao oferecer acesso equitativo a recursos educativos e culturais.

Corroborando essa visão, Valente, Cazelli e Alves (2015) destacam a evolução do papel dos Museus de Ciências no Brasil, enfatizando sua importância em abordar as demandas sociais e os desafios educacionais. É instigante compreender como os museus se adaptaram para incorporar a comunicação e a interatividade como elementos centrais em suas práticas educacionais, ressaltando a necessidade de envolver o público no discurso científico e promovendo uma melhor compreensão de questões científicas complexas em uma sociedade de risco. Para os referidos autores, esse conceito de sociedade de risco está atrelado à necessidade de os museus incorporarem estratégias educacionais que reflitam as necessidades

sociais atuais, enfatizando a importância da comunicação para envolver públicos diversos e promover a Alfabetização Científica.

Em uma sociedade de risco, os museus são vistos como mediadores entre a Ciência e a Sociedade, com a tarefa de promover a Alfabetização Científica e a compreensão cultural, desempenhando assim um papel crucial no cenário educacional mais amplo (Valente; Cazelli; Alves, 2015). Essa discussão complementa a perspectiva de Bell *et al.* (2016), que também destacam o papel vital da comunicação dos museus como centros educacionais. Ambos os textos convergem na ideia de que os museus, através de estratégias inovadoras, podem fortalecer a ligação entre Ciência, Tecnologia e o público, promovendo um impacto educacional significativo. Como sugestão para futuras pesquisas, Valente, Cazelli e Alves (2015) apontam que é necessário compreender o impacto das estratégias de comunicação científica na percepção pública de questões científicas controversas, como Engenharia Genética e Mudanças Climáticas.

No que tange a aprendizagem estimulada pelos museus, de acordo com Souza e Silva (2016) a aprendizagem em museus é entendida por meio do Modelo Contextual de Aprendizagem, que integra contextos pessoais, físicos e socioculturais para aprimorar as experiências dos visitantes e os resultados da aprendizagem. Souza e Silva (2016) contribuíram para entender como as memórias de longo prazo dos visitantes do museu podem melhorar a compreensão das experiências de aprendizagem do museu por meio do Modelo Contextual de Aprendizagem (MCA). Os autores indicam a presença de oito fatores-chave do MCA nas memórias dos participantes, revelando a complexidade da experiência do museu. O estudo enfatiza a importância dos contextos pessoais, socioculturais e físicos na formação das memórias dos visitantes e dos resultados de aprendizagem. Além de destacarem o papel das discussões repetidas sobre a visita ao museu na consolidação de memórias, influenciando assim a retenção de conhecimento a longo prazo. As descobertas destacaram a importância dos contextos pessoais, físicos e socioculturais na formação dos resultados da aprendizagem. Além disso, o estudo demonstrou que as discussões pós-visita contribuíram significativamente para a consolidação do conhecimento adquirido durante a experiência do museu (Souza; Silva, 2016). De fato, essas discussões pós-visita podem ser estimuladas entre professores e alunos, na sala de aula, ou até mesmo entre pais e filhos, que fazem visitas a esses espaços, e utilizam da comunicação para perpetuar o conhecimento adquirido.

Segundo Hein (2004), John Dewey, renomado filósofo, reconheceu o papel fundamental dos museus como componentes indispensáveis nas experiências educacionais. Ele atribuiu um papel central aos museus em sua teoria educativa, destacando seu valor na

facilitação da integração de experiências práticas para os alunos. Essa abordagem sublinha a importância da aprendizagem por meio de experiências concretas em contextos educacionais. A visão filosófica de Dewey (1978) é centrada no conceito inclusivo de "experiência", considerando-a vital para o aprendizado efetivo e compreensão aprofundada, algo intrínseco à educação museológica. Essa visão de Dewey se alinha com as práticas modernas em Museus de Ciência, como discutido por Figueroa e Marandino (2019), que destacam o foco da pesquisa em educação museológica em temas específicos, como a Biologia. Exemplos incluem como tópicos, como 'células', são apresentados e compreendidos pelos visitantes.

Desde a década de 1990, testemunhou-se uma ampliação das pesquisas qualitativas acerca desse tema no Brasil, catalisadas pela proliferação de novos Museus de Ciências, ampliando nossa compreensão sobre como os visitantes aprendem em ambientes museológicos.

Além disso, Hein (2004) observa que alguns museus têm adotado métodos inovadores que promovem a reflexão e a investigação, superando exposições meramente interativas. Tais inovações tentam oferecer aos visitantes um ciclo integral de investigação, ligando as experiências museológicas à vida cotidiana. No entanto, ele ressalta que, conectar diretamente essas experiências ao dia a dia dos visitantes ainda é um desafio significativo. Isso destaca a necessidade de desenvolver essa área da educação museológica, especialmente considerando os conceitos de aprendizagem experiencial e contextualização defendidos por Dewey.

Assim, os Museus e Centros de Ciências desempenham um papel vital na educação contemporânea, não apenas preservando artefatos e conhecimentos, mas também integrando experiências que estimulam a aprendizagem ativa e significativa. Como destacaram autores como Valente, Cazelli e Alves (2015), e Bell *et al.* (2016), essas instituições evoluíram para se tornarem agentes ativos no desafio de fomentar a Alfabetização Científica e Cultural, especialmente em uma sociedade de risco que demanda envolvimento público e compreensão de questões complexas. Apesar dos avanços, como ressaltado por Figueroa e Marandino (2019) e Hein (2004), os museus ainda enfrentam desafios na conexão das experiências de aprendizado com a vida cotidiana dos visitantes, exigindo inovações constantes em métodos educativos.

Por outro lado, a concentração geográfica e a necessidade de aumentar o alcance para regiões menos atendidas representam oportunidades significativas para expandir seu impacto social. Assim, Museus e Centros de Ciências não só protagonizam a transmissão de conhecimento, mas também a formação de um cidadão crítico e engajado.

2.1.4 Educação Ambiental e Sustentabilidade

Do ponto de vista legal, a Educação Ambiental, conforme a Lei 9795/1999, no Art. 1º é entendida como “os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do Meio Ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade” (Brasil, 1999). A legislação brasileira do final do século passado já apresenta uma perspectiva ampla quanto à importância desta temática na educação nacional, embora a crise climática não se anunciasse com a agudez dos tempos atuais.

A Educação Ambiental pressupõe a existência de muitas relações associadas à natureza, às práticas humanas ao longo da história e à sociedade prevalecente nos tempos atuais. Dada a sua abrangência e importância adquirida num contexto de mudanças climáticas e as implicações sobre o futuro da humanidade, podemos asseverar que também seria apropriado falar-se em “Educação Socioambiental”, no intuito de destacar o papel humano no Meio Ambiente, dada a profunda associação com as relações sociais que a humanidade conseguiu produzir nas interações destrutivas com a natureza.

Todavia, optou-se aqui pelo termo Educação Ambiental por entender-se que o termo “ambiental”, embora não explicita a sociedade, como o faz o termo “socio”, é amplo e já não se depreende dos aspectos humanos, visto que até os poucos espaços geográficos de natureza a priori intocada recebem influências de ações humanas próximas e distantes dali, no todo conectado que constitui o planeta Terra.

Antes de uma explanação mais sensível ao Meio Ambiente propriamente dito, faz-se necessário refletir sobre o significado de educação, o espectro, as possibilidades e os limites envolvidos. O conceito de Educação é imprescindível, porque ela, ao mesmo tempo que é imediatamente identificada com a escola, possui uma abrangência muito maior, que se confunde com a própria vida das pessoas em diferentes espaços e tempos históricos.

A Educação está associada à formação em geral dos seres humanos nas suas relações sociais e implica nas ações realizadas também associadas à Cultura, como enfatiza Brandão (2002). Para o autor, o primeiro sentido da Educação é antropológico, relacionado às interações que gerações distintas têm na comunidade e ao lugar que os indivíduos ocupam na sociabilidade. Até hoje, a nossa sociabilidade, e, portanto, nossa formação, traz muito desta herança antropológica, estando a Educação profundamente associada às práticas informais e não formais de convivência e relacionamento entre as pessoas.

Embora o tempo passado nas escolas e universidades cumprindo currículos e aprendendo conteúdos pré-estabelecidos seja elevado, a Educação é um processo muito maior, ocorrendo em espaços diversos de sociabilidade: família, igreja, feira, festas, entretenimentos outros, reuniões de amigos, manifestações culturais, museus, parques, ruas, praças, sindicatos, relações de trabalho, coletivos diversos e movimentos sociais, por exemplo.

São esses contextos sociais e culturais tão marcantes na Educação Não Formal que dão significância a ela, tornando tão relevantes seus processos de aprendizagem, conectando afetiva e sensorialmente objeto de estudo e o estudante pesquisador, ainda e muito porque nem mesmo ele assim se reconhece quando não engessado às programações intraescolares.

Impõe-se à Educação Ambiental o enfrentamento de uma consciência ainda restrita quanto a esta importante questão, que embora já presente na Lei 9795/99, no seu Art. 2º: “A Educação Ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal” (Brasil, 1999), não tem recebido a devida importância nos executores das políticas, nem da sociedade, nem dos sujeitos que fazem a educação escolar.

A Educação concernente ao Meio Ambiente necessita ser concebida como práticas educativas dentro e fora da escola, pois os desafios postos à humanidade nos tempos atuais são grandes demais para que se deposite toda a responsabilidade numa instituição e nos sujeitos que a compõem. Um processo educativo amplo, atento à Popularização Científica, que perpassasse todas as fronteiras, nacionalidades, grupos sociais e as mais abrangentes Culturas, deve ser levado a cabo para que se revertam os danos provocados pela racionalidade destrutiva do capitalismo, numa Educação Ambiental que possa ser crítica, humanizadora e democrática.

A crise ambiental só ratifica a incapacidade deste sistema gerar e cuidar da vida (no seu sentido mais amplo) de todos. A destruição das condições objetivas à vida do Planeta e das futuras gerações se manifesta não somente na transgressão do uso abusivo da energia fóssil, do desmatamento que ameaça e destrói povos indígenas e milhares de espécies animais, da agricultura intensiva do agronegócio e pecuária extensiva que destroem biomas completos, do aumento do efeito estufa, da acidificação dos oceanos, mas também no comprometimento implacável da segurança alimentar das maiorias sociais, do racismo ambiental que condena os pobres, e dentre estes as populações negras, aos maiores riscos do aquecimento global e a fluxos migratórios constantes, sobrando a fome, a sede, a terra desertificada e ou arrasada

pelos agrotóxicos. A questão ambiental segue a mesma lógica das guerras de ocupação, que objetivam o aumento do poder para as classes mais abastadas, da indústria bélica e do mercado financeiro, culminando com limpezas étnicas e expulsão de grandes levas para lugares mais inóspitos ainda.

A discussão ambiental como elemento constitutivo da consciência crítica na nossa sociedade se insere tanto num projeto de escola em que os problemas sociais e ambientais sejam enfrentados mediante um currículo vivo, comprometido com as vivências dos sujeitos e um melhor futuro para todos, quanto de sociedade que almeja deixar para as futuras gerações algo diferente de um rastro de destruição, miséria e desalento. A discussão ambiental pressupõe um olhar alargado do ponto de vista histórico, que enxergue o papel das comunidades tradicionais e das ancestralidades na proteção da natureza ao longo dos séculos, e que respaldada pela Ciência seja firme na denúncia e se antecipe corajosamente com afinco às eminentes tragédias do Planeta, assombrosamente quase inevitáveis. A Educação Ambiental traz o desafio histórico de alargar o olhar e a compreensão dos sujeitos sobre passado, presente e futuro, transcendendo o pragmatismo e o imediatismo fincado pelo neoliberalismo e reforçado pelo negacionismo científico esnobe e ignorante, presente no largo espectro da extrema-direita.

No Brasil, é notória a disputa entre preservação do Meio Ambiente e ruptura de um pacto civilizatório em relação à proteção da natureza e dos sujeitos que têm se constituído seus principais defensores, os povos indígenas. O modelo de desenvolvimento do agronegócio; a pecuária predatória; o garimpo igualmente predador, associado ao crime organizado que à luz do dia tem agido de maneira contumaz; avançam contra a floresta e seus povos.

Duas imagens emblemáticas deste cenário são as que remontam as cenas do assassinato do indigenista Bruno Pereira e do jornalista Dom Philips, e as das crianças indígenas Yanomani esqueléticas, anunciando a extinção de um povo em tempo real. Ambas as cenas explicitam a violência com a qual o então governo Bolsonaro (2019-2022) tratava o Meio Ambiente e todos a ele vinculados: a exemplo das etnias indígenas, dos defensores dos direitos humanos e dos ambientalistas.

Outra cena não menos preocupante sobre a ousadia do crime organizado na destruição da natureza são os incêndios intencionais generalizados durante os meses de agosto e setembro de 2024, portanto já durante o governo de Luís Inácio Lula da Silva (2023-2026), em todas as regiões do país, imbuídos na construção do caos político e, por conseguinte, enfraquecimento das pautas ambientais, incluindo as dos povos tradicionais.

A Legislação, Lei 9795/1999, em continuidade ao lugar de destaque da Educação Ambiental no texto dos Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1997) aponta a Educação Ambiental como política de estado (Brasil, 1999), anunciando princípios e fundamentos voltados para uma perspectiva humanista comprometida socioambientalmente no âmbito formal e não formal da educação, nos diversos níveis de ensino e como prática social coletiva.

Daí sua incompatibilidade com um governo que vinte anos depois pautava-se por uma cruzada antiambientalista e anti-indigenista, que era negacionista quanto à Ciência e também negacionista quanto à crise climática, articulada aos setores econômicos e políticos mais arcaicos da sociedade brasileira.

A eleição do presidente Luís Inácio Lula da Silva em 2022, após o período desde o golpe jurídico-parlamentar sofrido pela única mulher presidenta do Brasil, Dilma Rousseff, representa um alento e um refrigério à tensão quanto à possibilidade do Estado brasileiro ser comandado por mais alguns incertos anos por políticas voltadas à destruição de conquistas (sociais, ambientais e culturais) e direitos humanos e sociais.

A obrigatória articulação política pela governabilidade, com espaços ao expressivo setor político denominado de “Centrão”, o qual se situa no espectro da direita, tem freado o ímpeto do governo Luís Inácio Lula da Silva no avanço de questões sociais e ambientais, postas no programa de governo, que com uma feição nitidamente mais social, também se contrapõe à violência e às absurdidades da lógica anterior, cujas ações reforçadoras das tristes cenas já mencionadas acima como emblemáticas dos ataques aos sujeitos e às causas orientadas pela defesa da vida.

Neste cenário político complexo e indefinido, dado o crescimento e a consolidação de uma extrema-direita, qualquer conquista é celebrada como uma possibilidade de avanço das pautas sociais e ambientais. Neste sentido, tem-se que considerar muito importante a aprovação de uma lei que sinaliza para uma formação efetivamente orientada para as problemáticas ambientais emergentes, como foi a recente Lei nº 14.926, de 17 de julho de 2024, que no artigo 5º da Lei 9.795/1999 acrescenta:

VIII – o estímulo à participação individual e coletiva, inclusive das escolas de todos os níveis de ensino, nas ações de prevenção, de mitigação e de adaptação relacionadas às mudanças do clima e no estancamento da perda de biodiversidade, bem como na educação direcionada à percepção de riscos e de vulnerabilidades a desastres socioambientais;

IX – o auxílio à consecução dos objetivos da Política Nacional do Meio Ambiente, da Política Nacional sobre Mudança do Clima, da Política Nacional da Biodiversidade, da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, do Programa Nacional de Educação Ambiental e das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental, entre outros direcionados à melhoria das condições de vida e

da qualidade ambiental (Brasil, 2024).

Emerge a preocupação gritante com as mudanças climáticas, com a perda da biodiversidade, com a destruição das florestas e com a crescente acidez dos oceanos, além das implicações imediatas com o aumento de riscos às populações mais pobres, vítimas primeiras do racismo ambiental. Incorporam-se à Lei os alertas e a necessidade de práticas conscientizadoras da lógica hegemônica de desenvolvimento e de suas inexoráveis implicações.

Tudo isto impõe ao Estado brasileiro a articulação de várias políticas públicas voltadas fundamentalmente para o enfrentamento dos problemas adversos ocasionados pela crise climática, com especial atenção ao papel de uma educação contundente frente à grandeza dos desafios.

No que concerne à Educação Formal a Lei 9.795/1999 é atualizada também com foco em temas que partam do cenário de mudanças climáticas, incluindo o 4º no Art. 10º:

§ 4º Será assegurada a inserção de temas relacionados às mudanças do clima, à proteção da biodiversidade, aos riscos e emergências socioambientais e a outros aspectos referentes à questão ambiental nos projetos institucionais e pedagógicos da educação básica e da educação superior, conforme diretrizes estabelecidas pelo Conselho Nacional de Educação, no uso de suas atribuições legais (Brasil, 1999).

Na Educação Não Formal é mais visível a preocupação de que a sociedade como um todo se debruce sobre a gravidade das mudanças climáticas e o comprometimento às futuras gerações, tanto na tomada de decisões quanto na mitigação e na adaptação frente aos crescentes desastres ambientais decorrentes da aceleração de eventos extremos, quanto nas medidas de estancamento da perda de biodiversidade, com incentivo à conservação de ecossistemas.

Tem-se ampliada a preocupação com a pauta ambiental, em virtude dos claros sinais fornecidos pela natureza frente à lógica destrutiva. No estado do Ceará, recentemente foi aprovada a Lei nº 18.955, de 31 de julho de 2024, que dispõe sobre a inclusão da temática Educação Climática no programa de ensino das escolas da rede pública do estado. A referida Lei caminha na mesma direção das leis nacionais nº 9795/1999 e nº 14.926/2024, sendo que com mais riqueza de detalhes no que concerne aos conteúdos a serem trabalhados na Educação Formal, como se pode ler no seu artigo 2º abaixo:

Art. 2º O desenvolvimento da Educação Climática abrange, dentre outros aspectos,

os seguintes temas:

I – mudanças climáticas, aquecimento global, geopolítica e a emergência da crise do clima;

II – integridade da biosfera;

III – fenômenos atmosféricos: formação de nuvens, pressão atmosférica, temperatura, ventos, precipitação e suas possíveis relações com as mudanças do clima;

IV – oceano e seu papel para regular o clima;

V – sustentabilidade: direito e obrigação de todos; A Agenda 2030 e os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável;

VI – história dos movimentos climáticos, ambientalismo interseccional e práticas sustentáveis;

VII – o antropoceno: a atividade humana e as emissões de gases de efeito estufa, a poluição e os impactos no clima;

VIII – consCiência planetária, humanidade e ética, condição ecológica e humana;

IX – convenção Quadro das Nações Unidas sobre o Clima, Conferência das Partes das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas e Acordo de Paris;

X – necessidade de ação: mitigação, adaptação e resiliência;

XI – impactos das mudanças climáticas, justiça climática e racismo ambiental;

XII – povos originários, seus saberes e soluções baseadas na natureza;

XIII – transição energética justa: Brasil e o panorama global;

XIV – mudanças no uso da terra, agricultura, agropecuária e agroecologia;

XV – biomas brasileiros, biodiversidade e alterações ambientais;

XVI – contexto regional e mudanças do clima local;

XVII – a floresta em pé e a economia verde; desmatamento;

XVIII – o bioma Caatinga: desafios, diferenciação, potencialidades e sequestro de carbono;

XIX – educação ecológica e o Direito da Natureza: Recursos e Meio Ambiente;

XX – espaços urbanos, moradias e lazer.

Parágrafo único. As temáticas são abordadas de forma padronizada, com regularidade, observando-se, para tanto, o nível de ensino, a realidade de cada unidade educacional e o perfil regional.

Tratam-se de temáticas das mais relevantes e necessárias, as quais demonstram tanto apreço à Ciência do clima, quanto aos pressupostos pedagógicos associados a cada nível de ensino. Entretanto, a crença de que possa ser um tema transversal pressupõe uma política de formação sobre Educação Climática e Ambiental que abarque todos os profissionais da educação do estado. Sabemos que embora a ideia da transversalidade seja das mais dialéticas frente a um modo positivista de pensar que prepondera no sistema educacional, quando se apresenta esta educação em muitos lugares, disciplinas e horários, pode-se não objetivar um conteúdo mínimo que propicie uma conscientização e engajamento a contento. Em suma, corre-se o risco de “estar em todo lugar, mas, na verdade, presente em lugar nenhum”.

Frente a essa possibilidade, a pressão de setores organizados da escola, da sociedade e da educação em geral será determinante para que o Estado ponha em prática uma política de formação concernente à urgência climática, e não se caia na tentação de postergar a efetivação de uma lei tão importante.

Uma novidade nesta Lei aprovada no Ceará¹ é a mudança de foco da Educação Ambiental, para Educação Climática, entendida como:

A temática por meio da qual se possibilita ao indivíduo a construção de consciência sobre a condição ecológica e humana, em contexto ético, para a compreensão de valores sociais e ambientais e o desenvolvimento de conhecimentos, habilidades, atitudes, competências e ações de prevenção, mitigação, adaptação e resiliência relacionadas às mudanças do clima (Ceará, 2024).

Este novo entendimento demonstra uma disposição de tirar a Educação Ambiental de um lugar ingênuo, quase inofensiva, quanto ao enfrentamento dos graves e profundos problemas relacionados ao clima, ao Meio Ambiente e ao Planeta, evidenciando os nexos que existem entre eles e o modo de produção capitalista hegemônico na sociedade mundial, e que a responsabilidade pelo devir é de todos os habitantes deste Planeta. Ademais, a lei impõe que, não obstante à lógica destruidora e perversa que dita valores, costumes do consumismo e do desenvolvimentismo, há práticas socioambientais que se constituem em importantes lições de bem-viver com a natureza, as quais devem ter condições de lutar contra o modelo hegemônico.

Faz-se necessário envolver a universidade na interação com a escola e com a sociedade sobre Educação Ambiental e Climática, temáticas tão científicas e necessárias ao futuro da humanidade. Faz-se também necessário envolver os museus e a Divulgação Científica nesse intento. Um exemplo sutil, mas eficiente de fazer contra hegemônico é que no mesmo espaço onde se ensina sobre Júpiter e suas luas galileanas, possa-se também aprender sobre as cosmovisões e constelações indígenas, que no mesmo espaço onde há um jogo no qual se aprende que o excesso de consumo aumenta a “Pegada Ecológica” e, portanto o impacto negativo do cidadão no mundo, há também no semiárido cearense pessoas desenvolvendo tecnologias sociais de boa convivência com o território. Adianta-se neste ponto, que o referido espaço é o lócus foco deste estudo: o espaço de educação não formal Seara da Ciência, museu de Ciências da Universidade Federal do Ceará.

Ainda sobre a Educação Ambiental, é importante fazer um diálogo com o Desenvolvimento Sustentável, especialmente em tempos em que tanto de fala de Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS). O termo Desenvolvimento Sustentável é definido pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD) como “aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de

¹ Autoria do deputado Renato Roseno do Partido Socialismo e Liberdade (PSOL),

atenderem as suas próprias necessidades" (Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, 1988, p. 46).

Mas, para que se entenda o conceito de Desenvolvimento Sustentável e sua relação com a Educação Ambiental, pensa-se que, primeiramente, deve-se compreender o que significam os termos desenvolvimento e sustentabilidade.

Segundo Veiga (2010), o desenvolvimento pode ser entendido de três formas básicas: 1: crescimento econômico, medido através de indicadores tradicionais como o Produto Interno Bruto (PIB) *per capita*; 2: ilusão, crença, mito ou manipulação ideológica ou 3: um conceito atrelado à Economia, mas também à Cultura e ao bem-estar. A conceituação adotada nesta pesquisa será a terceira, compreendendo-se, portanto, que a importância do crescimento econômico reside nas suas possibilidades de atendimento às demandas sociais, com padrões de vida dignos às distintas sociedades humanas.

Já a sustentabilidade se baseia nos princípios da eficiência (contra o desperdício das bases materiais dos diferentes sistemas); da escala (define os limites para o crescimento considerando as pressões sobre os bens e serviços ambientais); equidade (de forma que diferentes grupos humanos tenham as mesmas oportunidades e tratamentos condizentes com suas condições, de forma que ninguém seja prejudicado por “ser quem é”); autossuficiência (primando pela autogestão e pelo fortalecimento das economias locais) e da Ética (promotora de reflexões e mudanças de postura sobre as relações dos seres humanos entre si e com o restante da natureza) (Acsegrad; Leroy, 1999).

A sustentabilidade pode ser incorporada ao processo de desenvolvimento através da promoção de um desenvolvimento “sustentado” ou de um Desenvolvimento “Sustentável”. O primeiro significa que fluxos de energia, matéria e informação externos ao sistema precisam lhe fornecer subsídios para que saia do estado de desequilíbrio. Já o segundo prediz que o sistema se autorregulará, estando encaminhado a alcançar o equilíbrio e, portanto, a sustentar a si mesmo (Rodriguez; Silva, 2006).

De acordo com o United Nations Development Programme (PNUD) são Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS): 1. Erradicação da pobreza; 2. Fome zero; 3. Saúde e bem-estar; 4. Educação de qualidade; 5. Igualdade de gênero; 6. Água potável e saneamento; 7. Energia limpa e acessível; 8. Trabalho decente e crescimento econômico; 9. Indústria, inovação e infraestrutura; 10. Redução das desigualdades; 11. Cidades e comunidades sustentáveis; 12. Consumo e produção responsáveis; 13. Ação climática; 14. Vida na água; 15. Vida terrestre; 16. Paz, justiça e instituições eficazes; 17. Parcerias e meios de implementação (United Nations Development Programme, 2024).

Como discorrido e explanado na justificativa deste trabalho, esta tese busca cumprir ao menos três dos 17 ODS. A saber: ODS4 – Educação de qualidade, ODS15 – Vida terrestre e o ODS17 – Parcerias e meios de implementação (United Nations Development Programme, 2024).

2.2 Procedimentos metodológicos

Os procedimentos metodológicos desta pesquisa foram divididos em:

2.2.1 Classificação da Pesquisa

Tratou-se de uma pesquisa de quali-quantitativa, podendo, quanto à metodologia, ser classificada em bibliográfica, documental e de levantamento e, quanto aos objetivos, em exploratória/ descritiva baseada na análise de dados primários e secundários (Gil, 2002).

2.2.2 Delimitação da Área de Estudo

A área de estudo foi a atual localização do museu de Ciências “Seara da Ciência”, no município de Fortaleza, Ceará, embora dados históricos tenham sido obtidos do espaço anterior ocupado pelo museu, em outro bairro do mesmo município.

2.2.3 Metodologia operacional

A fim de se obterem dados primários e secundários que embasassem esta tese, os procedimentos metodológicos consistiram em: levantamentos bibliográficos e documentais; e vivências em campo.

As vivências em campo proporcionaram a coleta dos dados primários e foram divididas em: observações nas áreas de estudo, diálogos com os diversos agentes que compõem direta ou indiretamente o lócus de pesquisa, além de coleta de dados por meio da ferramenta *Google Forms*, software gratuito do *Google Docs Editors*.

Logo na entrada da exposição “Caatinga Um Novo Olhar – Entre Nesse Clima” (presente na sala 01 da Seara da Ciência e posteriormente descrita e analisada neste trabalho acadêmico), desde 2023 houve a adição de um Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE) simplificado (Apêndice A) às folhas de frequência de visitantes no intuito de

formalizar e dar legitimidade às imagens e sons coletados durante as visitas desde que para finalidades acadêmicas e de divulgação.

No caso dos adolescentes respondentes aos questionários acerca da exposição “Caatinga Um Novo Olhar – Entre Nesse Clima” disponibilizados a eles via Google Forms, foi solicitado que, antes de responderem aos formulários, assinassem um Termo de Assentimento Livre Esclarecido (TALE) (Apêndice B). Além disso, dada a menoridade dos discentes, foi solicitado que seus pais assinassem um Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE) (Apêndice C).

Ambos citados no parágrafo anterior foram elaborados e aplicados quando a presente pesquisa se intitulava “Meio Ambiente e Ciências Naturais: Limites e Possibilidades de Espaço de Educação Não Formal da Universidade Federal do Ceará”, título ligeiramente diferente do atual.

O software *Google Forms* foi utilizado tanto para a captação de informações quanto para a análise de respostas dos formulários, tendo sido empregado para a geração de parte dos gráficos deste estudo. Para a construção dos demais gráficos desta tese, utilizou-se a ferramenta *Excel*. Para o destaque das palavras que mais apareceram nas respostas às questões abertas presentes nos formulários, utilizou-se a ferramenta de representação visual *Wordcloud*, através da qual geraram-se nuvens de palavras que destacaram a frequência e a importância dos termos mais recorrentes nas respostas aos questionamentos.

Quanto aos diálogos realizados com os agentes da Seara da Ciência, esses foram estabelecidos no dia a dia, fosse em práticas laborais, acadêmicas ou pessoais junto aos diferentes sujeitos da pesquisa: servidores técnico-administrativos e docentes ativos, egressos e aposentados da Seara da Ciência; funcionários terceirizados que trabalhavam no museu; monitores remunerados e voluntários vinculados formalmente ao setor, bem como a departamentos e a instituições parceiras, como a FAMED/Universidade Federal do Ceará (UFC); a Associação Caatinga e o Planetário Rubens de Azevedo; funcionários das supracitadas instituições parceiras, bem como da também instituição com a qual o museu de Ciências construiu colaboração mútua: a Secretaria Municipal de Educação (SME); além de diálogos estabelecidos com diferentes visitantes.

No intuito ora de facilitar a fluidez desses diálogos e observações, ora de otimizar a captação de dados durante as vivências em campo, priorizando-se o primeiro intuito, os diálogos ocorreram sem captura instantânea por equipamentos. Já quando a intenção era otimizar a captação dos dados, às custas de uma possível maior inibição do interlocutor, foram utilizados: diários de campo; canetas, lapiseiras e borrachas, além de celular para

captação de imagens e sons.

Quanto à coleta de dados secundários, esta ocorreu por meio de levantamentos bibliográficos e documentais.

2.2.4 O diálogo entre as “Fases de Planejamento e Gestão Ambiental” e a metodologia da “Observação Participante” em pesquisa que envolve Educação Ambiental, Ensino de Ciências e Popularização Científica em museu

O *traçado metodológico* desta pesquisa foi adaptado das Fases de Planejamento e Gestão Ambiental de Rodriguez e Silva (2013). As etapas consideradas na execução deste trabalho foram, sequencialmente: fase de organização e inventário; fase de análise; fase de diagnóstico e fase propositiva. A seguir, a discriminação das atividades realizadas em cada uma das fases previamente citadas:

Foi característico da *fase de organização e inventário* o estabelecimento das hipóteses, dos objetivos e a delimitação do lócus de investigação e de atuação. A fase serviu de suporte às demais, tendo sido marcada pelo intenso levantamento bibliográfico e documental e pelo início das vivências em campo com propósito acadêmico a partir da metodologia da “Observação Participante”. Nela, as observações na área de estudo foram diárias e os diálogos com os distintos sujeitos da pesquisa passaram a vislumbrar a escrita desta tese.

Na *fase de organização e inventário*, foi construído um inventário de informações presentes em documentos e bibliografias acerca da Seara da Ciência, da Associação Caatinga, da Educação Ambiental, do Ensino de Ciências e da Popularização Científica, bem como de demais categorias e autores acessórios aos anteriores (como Desenvolvimento Sustentável e Espaços de Educação Não Formal) também importantes ao alcance dos objetivos traçados.

Na *fase de análise*, houve continuidade das vivências em campo, com a organização e a tabulação dos dados coletados, permitindo assim sua interpretação e padronização, subsidiando, portanto, a redação da tese.

Na *fase de diagnóstico*, houve reflexões sobre as categorizações obtidas através da análise dos dados coletados e o estabelecimento dos limites e possibilidades em Meio Ambiente e Ciências Naturais na Seara da Ciência, buscando-se responder ao questionamento motivador e norteador da construção desta pesquisa. A recordar:

- Qual o papel do Museu de Ciências da Universidade Federal do Ceará na Educação Ambiental, no Ensino de Ciências e na Divulgação Científica?

A *fase propositiva* dependeu completamente das etapas anteriores. Nela, houve o

estabelecimento de proposições vislumbrando ao aprimoramento de ações em Educação Ambiental, Ensino de Ciências e Popularização Científica, bem como de suas interrelações, compiladas em um “Plano Sintético de Ação em Educação Ambiental, Ensino de Ciências e Divulgação Científica” para a Seara da Ciência.

O acréscimo da fase executora deu-se como consequência da metodologia da observação participante, tendo-se assim o início, já durante o período de escrita deste trabalho acadêmico, da implementação do referido Plano de Ação mencionado na fase propositiva e discriminado no capítulo 6 desta tese.

Ressalta-se ainda que, para Laugksch (2000), a metodologia da observação participante é explicitamente indicada para trabalhos que envolvam Alfabetização Científica, pois permite que os pesquisadores explorem o contexto em que esse conceito é aplicado. Essa abordagem auxilia na compreensão das nuances acerca de como os indivíduos utilizam o conhecimento científico em suas vidas diárias e quais são os fatores que influenciam em suas decisões.

3 SEARA DA CIÊNCIA: LUGAR DA UFC ONDE É PROIBIDO NÃO MEXER

O Museu de Ciências Seara da Ciência nasceu através do Provimento n. 01/CONSUNI de 29 de dezembro de 1999 (MEC, 1999; MEC, 2020) (Anexo A). Trata-se do espaço de Divulgação Científica e Tecnológica da Universidade Federal do Ceará (UFC) (Universidade Federal do Ceará, a. 2023).

Ela é um Museu de Ciências público e, como tal, apesar de ter 10 anos a mais que o Estatuto de Museus² brasileiro, passa a ter seu funcionamento regido pelo documento a partir do momento no qual o ele é criado.

Segundo a supracitada lei, em seu artigo primeiro, museus são:

instituições sem fins lucrativos que conservam, investigam, comunicam, interpretam e expõem, para fins de preservação, estudo, pesquisa, educação, contemplação e turismo, conjuntos e coleções de valor histórico, artístico, científico, técnico ou de qualquer outra natureza cultural, abertas ao público, a serviço da sociedade e de seu desenvolvimento (Brasil, 2009).

A Seara da Ciência está cadastrada no Sistema Nacional de Museus, de responsabilidade do Instituto Brasileiro de Museus (IBRAM) e é um dos museus catalogados no "Guia dos Museus Brasileiros" (Ibram, 2011). É um espaço que faz parte da Universidade Federal do Ceará, originalmente concebido pensando-se na divulgação das atividades científicas e tecnológicas realizadas dentro da própria instituição UFC, como equipamento de disseminação da Ciência e da Tecnologia produzidas na universidade para o público externo.

Segundo o parágrafo único do artigo quarto da resolução 23 do Conselho Universitário de 18 de dezembro de 2020,

À Seara da Ciência compete fazer a Divulgação Científica e tecnológica da Universidade Federal do Ceará, estimulando a curiosidade pela Ciência, cultura e tecnologia, mostrando suas relações com o cotidiano e promovendo a interdisciplinaridade entre as diversas áreas do conhecimento (MEC, 2020).

Regata-se na resolução de 2020 o já explanado no Provimento de criação do Museu de Ciências: sua missão de divulgar Ciências de maneira lúdica e interdisciplinar (MEC,1999). Porém, a Seara da Ciência hoje, além de popularizar, ensina Ciências e ainda realiza Educação Ambiental, conforme irá sendo elucidado na medida em que se avança neste trabalho acadêmico.

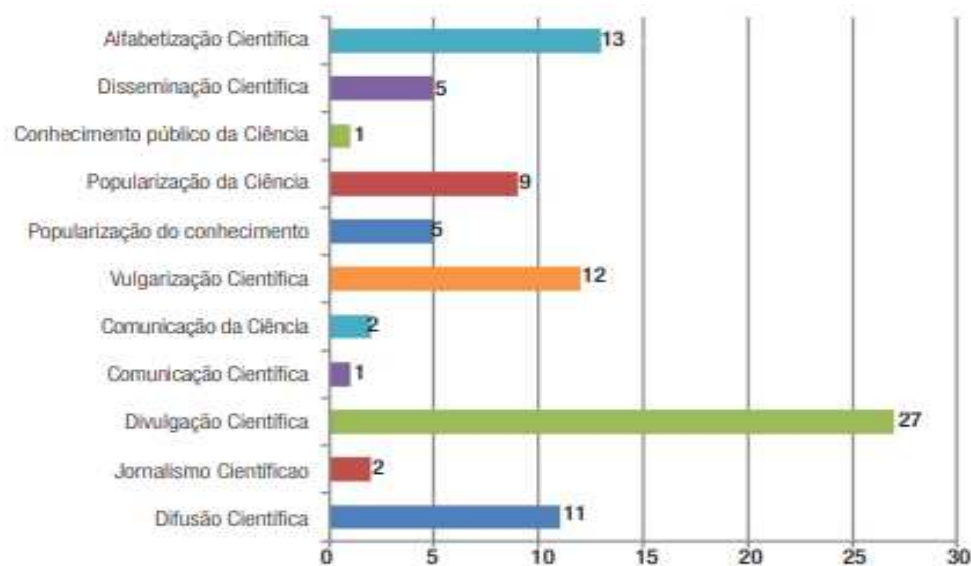
Conforme pôde ser compreendido a partir do referencial teórico desta tese, a Popularização da Ciência, missão inata da Seara (MEC, 2020), visa disseminar o

² Lei n. 11.904, de 14 de janeiro de 2009, que institui o Estatuto de Museus e dá outras providências.

conhecimento científico de forma mais ampla, tornando os resultados acessíveis e envolventes para o público geral, ampliando a aplicabilidade e o impacto da Ciência na sociedade moderna.

Quanto à Popularização Científica presente em trabalhos acadêmicos, Piccoli e Stecanela (2023), a partir de revisão sistemática de literatura, demonstraram a distribuição percentual dos termos utilizados por autores que tratam de Popularização Científica em seus trabalhos (Gráfico 1).

Gráfico 1 – Representatividade dos termos utilizados para referir a divulgação do conhecimento científico



Fonte: Piccoli e Stecanela (2023).

Nesse estudo, Piccoli e Stecanela (2023) analisam o uso e a evolução de diversas terminologias empregadas na comunicação científica. Constatou-se que "Divulgação Científica" é o termo mais amplamente utilizado, correspondendo a 27,31% das menções, sendo crucial para transmitir informações científicas de forma acessível ao público em geral. A "Vulgarização Científica" (12,14%) e a "Difusão Científica" (11,12%) também são discutidas, destacando-se a primeira pela simplificação potencialmente excessiva e a segunda pela disseminação abrangente de conhecimentos científicos. O estudo aborda também a "Alfabetização Científica" (13,15%), que visa integrar conceitos científicos no cotidiano das pessoas, e a "Comunicação da Ciência" ($\approx 2\%$), que engloba formas diversas de engajar o público com a Ciência. Além disso, termos mais recentes como "Popularização do Conhecimento" ($\approx 5\%$), são identificados como enfoques modernos destinados a tornar a Ciência interessante e relevante para todos os públicos. Ademais, as autoras trazem que, nos últimos anos as expressões que envolvem "popularização" (Popularização da Ciência e

Popularização do Conhecimento) têm crescido enquanto as demais têm diminuído em frequência de utilização.

Ao contrário da diferenciação entre os termos expostos que se pode apreender a partir da leitura de Piccoli e Stecanela (2023), Razuck e Razuck (2021) oferecem uma perspectiva distinta ao evitarem a padronização conceitual dos termos em comunicação científica. Em vez disso, o foco de Razuck e Razuck (2021) é explorar as relações simbólicas entre esses termos e sua relevância para a educação pública e científica, permitindo uma compreensão mais flexível e adaptativa de suas aplicações. Essa abordagem enfatiza que, ao não se restringir a definições rígidas, a comunicação científica ganha flexibilidade e adaptabilidade, tornando-se mais eficaz ao se moldar para diferentes públicos e contextos.

As significações de utilização das diferentes expressões designadas para se tratar da temática Divulgação/Popularização Científica seriam muito próximas, podendo serem compreendidas como sinônimas. É essa a concepção empregada neste trabalho.

Sendo assim, quer no documento ou bibliografia conste que a Seara da Ciência tem como missão a divulgação, comunicação, alfabetização ou disseminação científica, por exemplo, o fundamento é essencialmente o mesmo e possíveis diferenciações têm na maioria das vezes um caráter estritamente temporal e regional.

Sobre esse último ponto, as autoras levantaram que os pesquisadores que têm publicado sobre Popularização Científica no Brasil são vinculados em sua quase totalidade a instituições do Sudeste (38,1%) e Centro-Oeste (33,33%) do país. O Sul detém 9,52% das instituições de vínculo dos pesquisadores, o Norte 4,76% e o Nordeste 14,29%. Esses dados demonstram a necessidade de mais autores vinculados a instituições nordestinas realizando pesquisas sobre Divulgação Científica no país a fim de diminuir as disparidades interregionais em termos produção de conhecimento que persistem nas mais diversas áreas da ciência no Brasil e respalda a relevância desta tese.

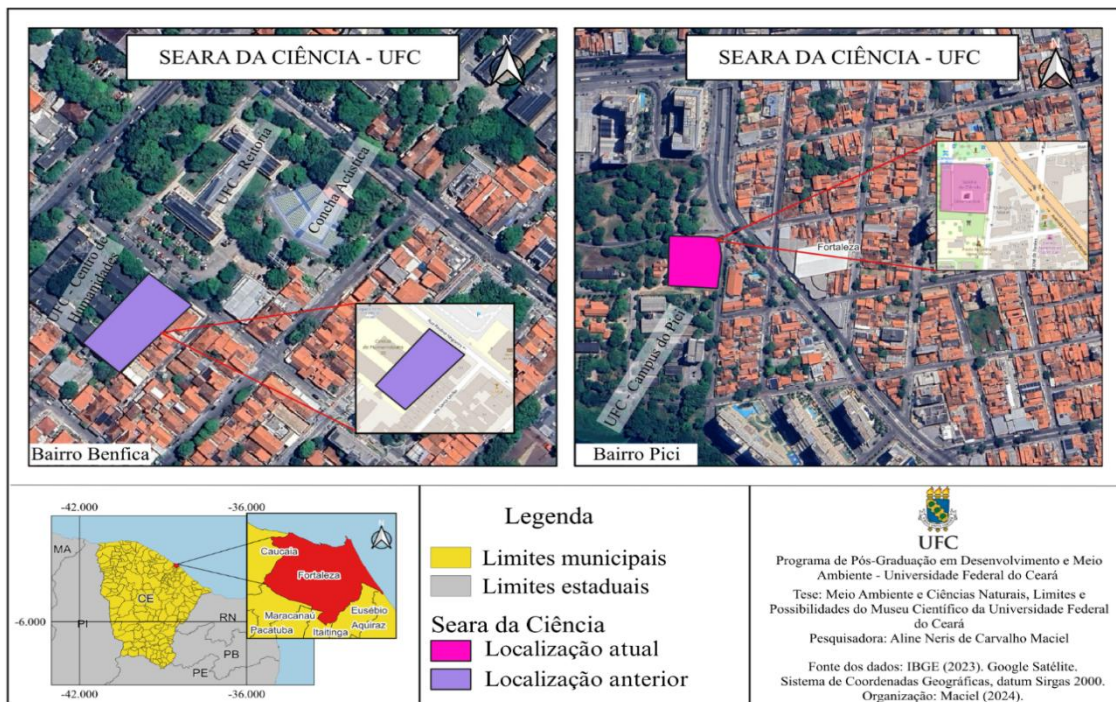
Em suma, a Seara da Ciência tem a incumbência desde sua origem na divulgação de Ciências de forma correta, lúdica e atrativa. Ademais, como museu, ela necessita ainda seguir os principais fundamentais desses espaços de Educação Não Formal. A saber: “I- a valorização da dignidade humana, II- a promoção da cidadania, III-o cumprimento da função social, IV- a valorização e preservação do patrimônio cultural e ambiental e o VI-intercâmbio institucional” (Brasil, 2009, art2º).

3.1 Localização

O primeiro edifício onde a Seara da Ciência funcionou é o atual prédio da Pró-Reitoria de Gestão de Pessoas – PROGEP. O espaço destinado para a Seara ainda era muito pequeno, localizando-se em uma das salas da referida pró-reitoria, destacada em lilás na Figura 1, porém já era um espaço próprio para o museu. A disponibilização dessa sala, exclusiva para alocação da Seara da Ciência, deu-se através do professor Lindberg Lima Gonçalves, na gestão do ex-reitor Roberto Cláudio Frota Bezerra, permitindo a criação do museu inicialmente endereçado na Rua Paulino Nogueira 315, Benfica (UFC, 2020).

Contudo, foi na gestão do ex-reitor Ícaro de Souza Moreira (*in memoriam*) que ocorreu a construção do atual prédio da Seara da Ciência, localizado na Rua Dr. Abdenago Rocha Lima, s/n – Campus do Pici (Universidade Federal do Ceará, 2020) (Figura 1).

Figura 1 – Comparativo entre a localização anterior e a atual da Seara da Ciência



Fonte: IBGE (2023), Google Satélite. Sistemas de Coordenadas Geográficas, datum Sirgas 2000. Organização: Maciel (2024).

A mudança da sala antiga para o prédio atual foi iniciada ainda em 2012, tendo sido finalizada em 2013 (Depoimento do idealizador, criador e primeiro diretor da Seara da Ciência, Marcus Raimundo Vale, 2025; Universidade Federal do Ceará, 2019). O prédio atual

do museu tem tamanho total de 3.500 m² (Universidade Federal do Ceará, 2025), divididos, entre outras partes, em teatro, laboratórios, exposições e salas administrativas, como será descrito no próximo tópico desta tese.

3.2 Tour descritivo e (in) acessibilidade arquitetônica

A fim de possibilitar uma experiência mais próxima possível de um percurso por todas as partes da Seara, somado ao fato de ser ainda ausente um link para realização de tour virtual no museu, pensou-se, para este trabalho, que um tour descritivo possibilitaria uma experiência de percurso para além das partes que seriam conhecidas em uma visita ou outra atividade convencional disponibilizada ao público externo da Seara da Ciência. Dito isso, segue o tour descritivo:

A Seara da Ciência possui recepção ampla já com jogos interativos, exposições e memoriais.

À esquerda de quem entra, há um teatro com 11 metros de largura por 8 metros de profundidade, tendo capacidade para 200 espectadores.

Optando-se por seguir em frente, os visitantes encontram o "Salão de Exposição", principal local de visitação e onde estão presentes a maior parte dos equipamentos interativos do museu. O Salão possui 580 m² (Universidade Federal do Ceará, 2025) e conta com palco onde é realizado o Show de Ciências para as visitas agendadas. Até o fim de 2024, uma das portas do Salão dava acesso à Exposição Fortaleza Antiga, com imagens da cidade de Fortaleza da década de 1990 para trás; outra ao setor administrativo e outra ao pátio externo da Seara, que continha equipamentos explicativos de princípios da Física de maneira lúdica e dinâmica.

A partir do final de 2024 houve uma mudança visando principalmente receber o 8º Fórum Nacional de Museus, com o tema democracia e direito à memória, realizado de 25 a 29 de novembro em Fortaleza, Ceará (Brasil, 2024). Dentre as modificações realizadas, a exposição Fortaleza Antiga foi incorporada ao Museu do Audiovisual, já presente na sala 02 do térreo e, no local onde antes havia a exposição Fortaleza Antiga, passou a haver a Sala da Biodiversidade, que aborda as seguintes áreas das Ciências Biológicas: Zoologia, Embriologia, Anatomia Humana e Botânica.

O setor administrativo conta com um Laboratório de Criação, principal local de ideias coletivas para novos equipamentos para o museu; administração, secretaria, diretoria, três gabinetes e um depósito térreo.

O pátio externo dá acesso de um lado a um corredor expositivo; com marcenaria (onde foram confeccionadas as bases da maioria dos equipamentos do Salão de Exposição) e Sala de Multimídia (onde são produzidos vídeos e áudios de Divulgação Científica do museu) e, do outro lado, aos banheiros e à escadaria que leva ao Anexo 1. A conexão entre o pátio externo e a recepção também pode ser feita através de outro corredor ocupado por exposições, painel de anúncio da exposição “Caatinga Um Novo Olhar - Entre Nesse Clima” e bebedouro.

O Anexo 1 comporta uma Sala de Reuniões destinada prioritariamente às reuniões presenciais da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC); um Museu dos Telescópios, um depósito, uma copa, e mais 6 salas utilizadas em cursos e eventos da Seara ou promovidos em parceria com o museu. Nele, há também o observatório “Ferruccio Ginnelli” e o pátio superior de observações astronômicas.

Voltando para a entrada principal, caso o visitante decida seguir pela direita, terá acesso de um lado aos banheiros térreos e verá a copa para funcionários e armários dos monitores e, do outro lado, terá acesso a um “Corredor da Educação Ambiental” contendo o Jogo das Aves; o Jogo sobre a Pegada Ecológica; o Painel sobre a História da Agricultura; o Painel sobre a História da Química e as salas 1, 2 e 3, respectivamente ocupadas pela exposição “Caatinga Um Novo Olhar - Entre Nesse Clima”; pelo Museu do Audiovisual e pelo Museu da Vida.

Seguindo adiante no corredor, o visitante encontrará um almoxarifado e, à esquerda, a sala da Biodiversidade, seguida pelo setor administrativo, ambos já descritos anteriormente.

Por fim, subindo as escadas, há acesso a quatro laboratórios, sendo um de Química, um de Física, um de Biologia, um de Informática e uma Sala de Eletrônica.

Nesse ponto, é importante destacar como o acesso aos laboratórios, observatório astronômico, Museu dos Telescópios, sala de reuniões e salas de aula é impedido ou extremamente dificultado pela não funcionalidade tanto do elevador que daria acesso aos laboratórios e à Sala de Eletrônica quanto do que daria acesso ao Anexo 1. Esses elevadores estão interditados por problemas técnicos há anos e não há como consertá-los, pois a empresa que fez a instalação e que faria a manutenção não presta mais serviço para a UFC. Ademais, não há rampas que permitam o acesso aos espaços presentes no primeiro andar do museu e mesmo o ingresso no palco do teatro só pode se dar por entrada lateral e não pelo espaço da plateia, pois esse é conectado ao palco somente por escadas.

3.3 Avaliação sintética da Seara da Ciência

Segundo a Lei n.11.904, de 14 de janeiro de 2009, que institui o Estatuto de Museus e dá outras providências, em seu artigo 28, parágrafo segundo, “os museus deverão promover estudos de público, diagnóstico de participação e avaliações periódicas objetivando a progressiva melhoria da qualidade de seu funcionamento e o atendimento às necessidades dos visitantes” (Brasil, 2009).

Nesse sentido e aproveitando a oportunidade da participação da Seara da Ciência na realização do 8º Fórum Nacional de Museus em Fortaleza, o qual será novamente citado no tópico 4.2 “Cursos, eventos e formações” da presente tese, disponibilizou-se aos visitantes um formulário elaborado por meio da ferramenta *Google Forms*, contendo 7 perguntas, como aponta na Figura 2.

Figura 2 – Questionário sintético de avaliação da Seara da Ciência

8º FORUM NACIONAL DE MUSEUS

Percepções do 8º fórum nacional de museus

B I U ↺ ↻

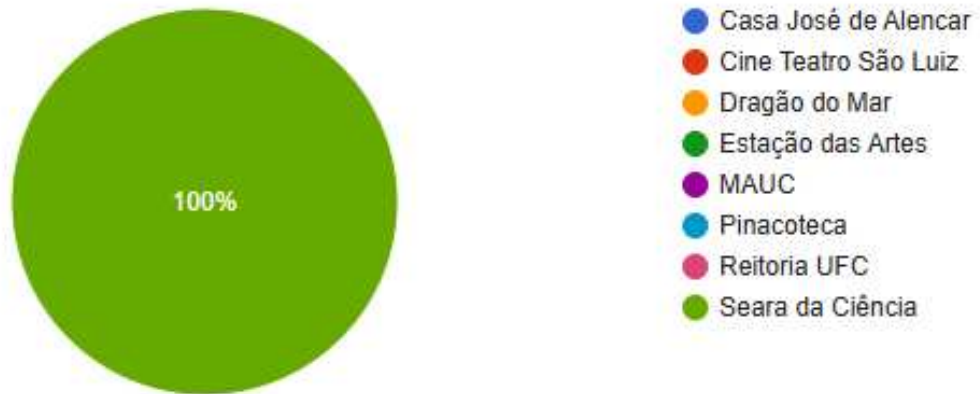
Olá. Seja bem vindo(a).
 Este questionário tem por objetivo coletar algumas percepções sobre os participantes do Fórum de Museus sobre Equipamentos Culturais de Fortaleza. Agradeceríamos muito se o participante respondesse ao conjunto de questionamentos abaixo e nos enviasse as respostas. As respostas serão usadas para melhor gerenciar a qualidade e prestação de serviços dos equipamentos culturais avaliados.

Fonte: Seara da Ciência UFC (2024).

A seguir, as perguntas e respectivas respostas:

Sobre qual equipamento cultural estava sendo avaliado, 100% dos respondentes avaliou a Seara da Ciência (Gráfico 2):

Gráfico 2 - Distribuição dos respondentes por equipamento participante do 8º Fórum Nacional de Museus



Fonte: Maciel (2024).

Sobre o quão atrativa turisticamente os respondentes consideravam a Seara da Ciência, todos a classificaram como sendo um espaço muito atrativo (Gráfico 3):

Gráfico 3 - Avaliação da “atratividade turística” da Seara da Ciência



Fonte: Maciel (2024).

Especificamente quanto à “infraestrutura” requerida para a atividade turística, todos os respondentes consideraram a Seara da Ciência um equipamento muito adequado para tal finalidade (Gráfico 4):

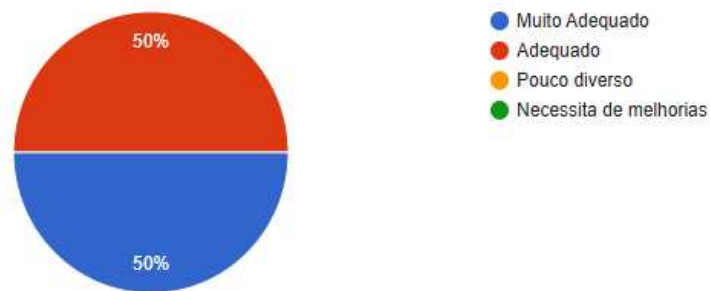
Gráfico 4 - Avaliação da “infraestrutura” requerida para a atividade turística na Seara da Ciência



Fonte: Maciel (2024).

Quanto à adequabilidade do acervo exposto, metade dos respondentes considerou o acervo “muito adequado” enquanto a outra metade considerou o acervo “adequado”(Gráfico 5):

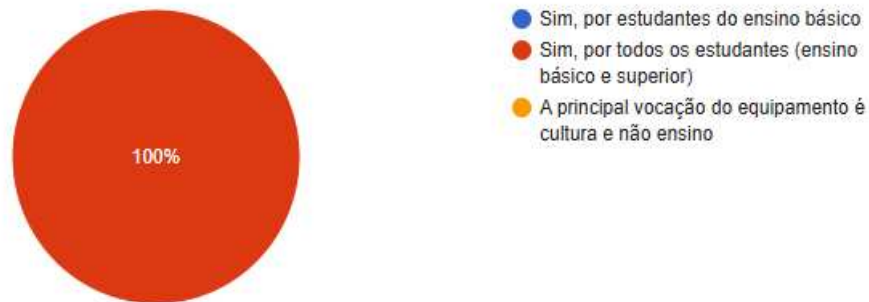
Gráfico 5 - Classificação do acervo exposto na Seara da Ciência



Fonte: Maciel (2024).

Em relação à pergunta “Este equipamento cultural deveria ser visitado pelas escolas do Ensino Básico (infantil, fundamental e médio)?”, todos os respondentes afirmaram que a Seara da Ciência deve ser visitada por estudantes tanto do Ensino Básico quanto do Ensino Superior (Gráfico 6):

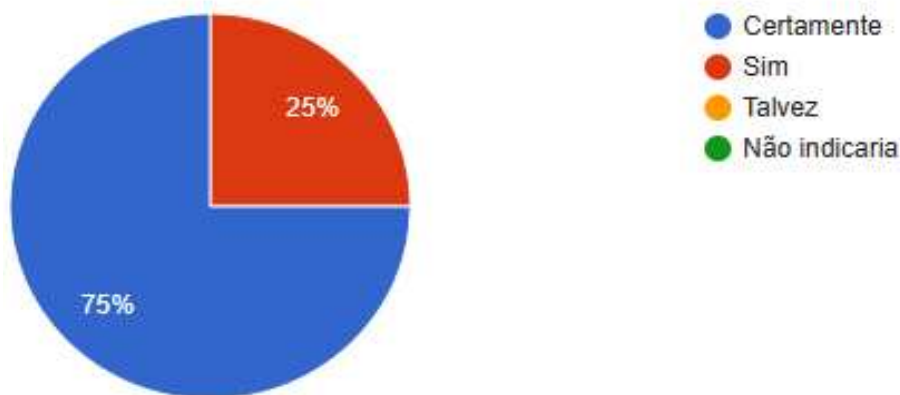
Gráfico 6 - Avaliação da Seara da Ciência quanto à vocação e ao público alvo



Fonte: Maciel (2024).

Quando questionados sobre se indicariam a um(a) amigo(a) a Seara da Ciência como local a ser visitado, todos os visitantes afirmaram que recomendariam o museu como espaço a ser conhecido (Gráfico 7):

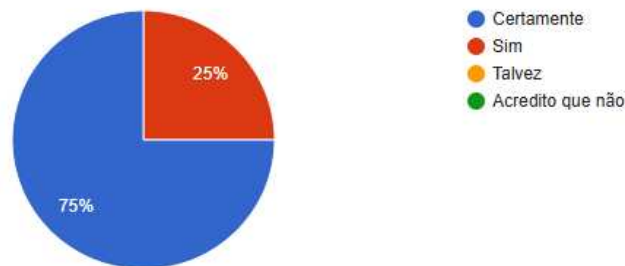
Gráfico 7 - Quanto à possibilidade de recomendação de visitação   Seara da Ciência por parte do (a) visitante para um(a) amigo(a)



Fonte: Maciel (2024).

Quanto   opinião do (a) visitante acerca da Seara da Ciência fazer parte de um Corredor Cultural na cidade de Fortaleza, Ceará, Brasil (Gráfico 8):

Gráfico 8 - Posicionamento do (a) respondente no que concerne à participação da Seara da Ciência em um Corredor Cultural em Fortaleza



Fonte: Maciel (2024).

Sobre o exposto, têm-se que a avaliação positiva unânime quanto à atratividade e adequação do espaço demonstra que a Seara da Ciência proporciona um contexto físico propício para experiências significativas de aprendizagem, sendo o museu reconhecido por sua atratividade e infraestrutura, gerando elementos adequados para a aprendizagem segundo o Modelo Contextual da Aprendizagem (MCA) explanado por Souza e Silva (2016).

Ainda segundo esse modelo, o reconhecimento do acervo como "adequado" ou "muito adequado" por todos os respondentes reforça a importância de curadorias que dialoguem com os interesses e conhecimentos prévios do público, alinhando-se ao contexto pessoal do MCA. A recomendação do espaço como destino turístico e educacional, tanto para amigos quanto para estudantes de todos os níveis de ensino, demonstra o impacto sociocultural do equipamento, outro pilar essencial para a consolidação das aprendizagens no ambiente museológico.

Ademais, a ideia de integrar a Seara da Ciência a um Corredor Cultural em Fortaleza reflete o potencial do equipamento para enriquecer experiências comunitárias e estimular discussões e interações pós-visita, apontadas por Souza e Silva (2016) como fatores-chave para a retenção do conhecimento a longo prazo.

3.4 Alocação institucional e estrutura administrativa

Do ano de seu nascimento (1999) até 2020, a Seara esteve vinculada diretamente ao gabinete do reitor (MEC, 2020). De 2020 a 2023, compôs-se como uma das coordenadorias da Pró-Reitoria de Extensão (PREX) (MEC, 2020) e, desde 2023, com o nascimento da Pró-Reitoria de Cultura, passou a integrá-la (Universidade Federal do Ceará, b. 2023).

Sobre a estrutura administrativa, em 2022 era a seguinte: compunha a diretoria um

coordenador, professor Ilde Guedes da Silva, um coordenador técnico-científico, professor Armênio Aguiar dos Santos, um coordenador pedagógico, professor Pedro Jorge Caldas Magalhães e um diretor, Antônio Roberto Barreto de Melo.

O conselho consultivo era formado pelo professor Jeanlex Soares de Sousa, pelo professor José Evangelista de Carvalho Moreira, pela professora Virgínia Cláudia Carneiro Girão, pela professora Cláudia Linhares Sales e pelo professor Marcus Raimundo Vale.

As coordenações de área eram compostas pelo coordenador da área de Astronomia, professor Dermeval Carneiro Neto (diretor do Planetário Rubens de Azevedo), pela coordenadora da área de Química, Jéssica Miranda Abreu Freire e por mim, coordenadora da área de Biologia, Aline Neris de Carvalho Maciel.

O corpo técnico era formado por uma secretária, Maria Cleidiane Barbosa da Silva, por um servidor patrimonial, Antônio Alves Araújo e por uma auxiliar em administração, Esmeralda Bezerra Cavalcante (Seara da Ciência, 2022).

Em 2025, a Seara está em seu terceiro diretor-executivo, sendo atualmente o professor Márcio Viana Ramos o ocupante desta função no museu. Como anteriormente citado, Márcio foi precedido pelos professores Marcus Raimundo Vale, dos anos de 1999 a 2017, e pelo professor Ilde Guedes da Silva, dos anos de 2017 a 2023 (Figura 3):

Figura 3 - Marcus Raimundo Vale fazendo uma foto de Ilde Guedes da Silva em 18/12/2024 para compor a Galeria dos Diretores da Seara



Fonte: Maciel (2024).

3.5 Relevância dos monitores

Os monitores são aqueles e aquelas que indubitavelmente mais trabalham diretamente com os diferentes públicos na Seara da Ciência. Concerne sobretudo a eles as atividades mais cotidianas e constantes do museu:

- a recepção de visitantes no Salão de Exposição do Museu de Ciências;
- as recepções de visitantes nas outras 3 exposições diariamente abertas na Seara: Museu da Vida, Museu do Audiovisual e exposição “Caatinga Um Novo Olhar – Entre Nesse Clima”;
- e a realização do Show de Ciências.

São eles também que trabalham predominantemente como atores nas peças teatrais exibidas pela Seara e que medeiam as explicações de experimentos e mostras de equipamentos levadas nas ações de itinerância do museu.

Além disso, participam de cursos, oficinas, eventos e formações, como os Cursos Básicos promovidos para estudantes de Ensino Médio da Rede Pública Estadual do Ceará e, ainda que pontualmente, dos Cursos de Formação promovidos para professores da Rede Municipal de Educação, que serão melhor explanados no tópico 4.2 “Cursos, eventos e formações” deste trabalho.

Os monitores são ainda os principais responsáveis pelas produções de posts e vídeos de Instagram publicados no perfil da Seara da Ciência, com o aval no momento sendo dado pela tecnóloga em Química do museu, visto que não há profissional específico de marketing ou de mídias digitais na Seara.

E não menos importante, anualmente é dada a cada um dos estudantes a missão de desenvolver, sob orientação dos coordenadores de área, um construto que contribua para o Ensino de Ciências Naturais, para a Divulgação Científica ou, como se tem dado mais ênfase nos últimos anos, para o fortalecimento dos trabalhos em Educação Ambiental por parte da Seara. Tal construto é apresentado nos Encontros Universitários da UFC, como requisito parcial para a renovação dos projetos aos quais os bolsistas estão vinculados, bem como de suas bolsas junto às respectivas pró-reitorias de fomento.

A partir de seus trabalhos no museu, os discentes são também estimulados a publicarem artigos em anais de eventos, como capítulos de livros e em revistas científicas, bem como a participarem de congressos, eventos e grupos de estudos em suas áreas de formação e interdisciplinares.

No período de 2024.2, o quantitativo de monitores na Seara era de apenas um

bolsista PREX, cinco bolsistas de Cultura e Arte, um voluntário de graduação, 20 bolsistas da Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis (PRAE) e um voluntário já graduado, ex-bolsista da Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP)³.

Comparando-se ao ano anterior, no qual haviam 13 bolsistas PREX, 18 bolsistas PRAE, cinco bolsistas provenientes da Secretaria de Cultura (SECULT) e 2 bolsistas FUNCAP já graduados, percebe-se a redução do número de bolsistas no museu, embora para a PREX tenham se dado em 2024 as submissões dos mesmos projetos que em 2023, houve redução drástica da quantidade de projetos aprovados e do quantitativo de bolsistas por projeto disponibilizados pela PREX.

Em 2023, a antiga Secretaria de Cultura da UFC foi transformada em Pró-Reitoria de Cultura. Criada em 2013, a originalmente chamada Secretaria de Cultura e Arte passou a Secretaria de Cultura e, no ano de 2023, foi transformada em Pró-Reitoria de Cultura (Universidade Federal do Ceará, 2023, b).

Sobre a PRAE, houve renovação em 2024 de todos os projetos submetidos em 2023 pelo museu, com número de vagas por projeto mantendo-se similar ao ano anterior. Porém, para 2024, houve a submissão de um projeto adicional à PRAE relacionado à exposição sobre a Caatinga (“Caatinga Um Novo Olhar – Entre Nesse Clima”), culminando em sua aprovação pela referida Pró-Reitoria. A partir dele, houve angariação de 3 monitores para a Seara, com lócus de atuação principal na referida exposição, sendo importante para a perpetuação dos trabalhos em Educação Ambiental no museu.

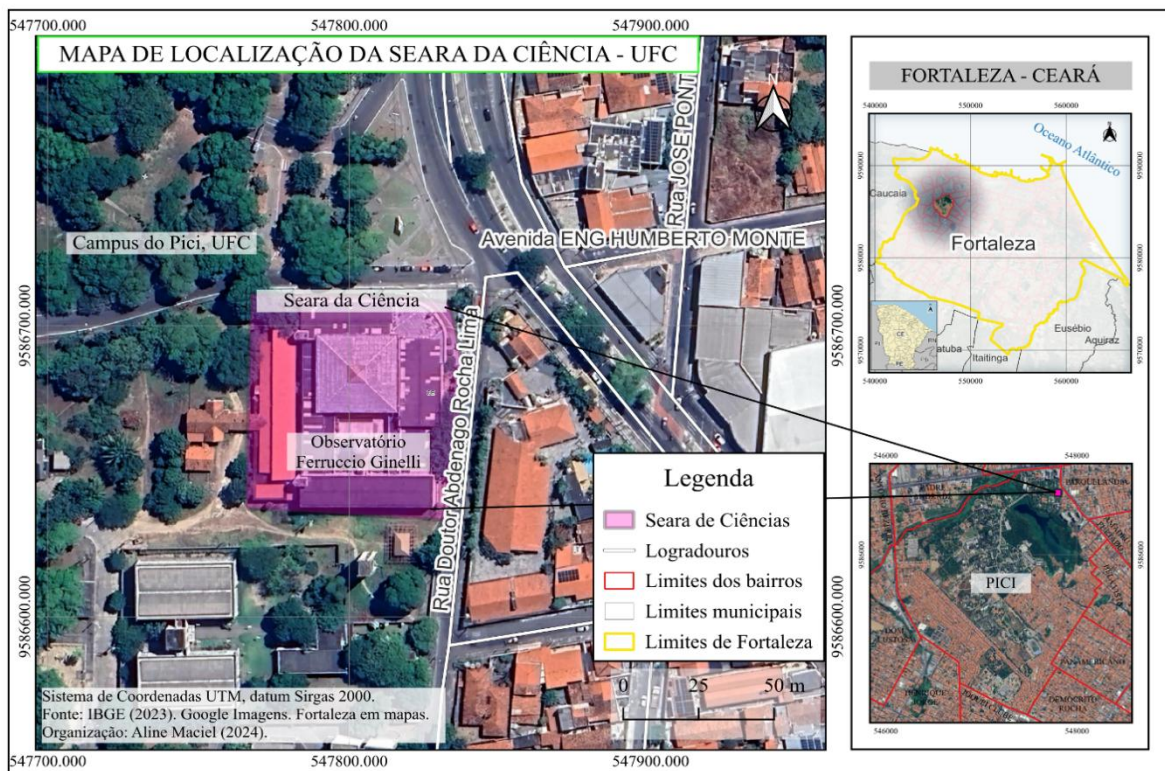
Concebe-se que o pequeno aumento no quantitativo de bolsistas obtido junto à PRAE e a ampla redução deste junto à PREX deve-se: às mudanças internas na disponibilidade e priorização dos recursos das referidas pró-reitorias; e à mudança na pró-reitoria de alocação da Seara da Ciência no ano de 2023, com remanejamento de recursos humanos. Isso, pois a partir da mudança de gestão maior da universidade (reitoria) houve a criação da Pró-Reitoria de Cultura, redistribuição de setores da universidade entre as pró-reitorias e mudanças de gestão das unidades acadêmicas da UFC, com substituições de cargos de chefia em diferentes setores universitários, incluindo-se a Seara.

³ Órgão vinculado à Secretaria da Ciência Tecnologia e Educação Superior do Governo do Estado do Ceará.

4 AS CIÊNCIAS NATURAIS EM UM ESPAÇO DE EDUCAÇÃO NÃO-FORMAL UNIVERSITÁRIO: MULTIPLICIDADE E DESEMPENHO DE AÇÕES DE DIVULGAÇÃO E ENSINO DE CIÊNCIAS NO MUSEU

A Seara da Ciência localiza-se estrategicamente na saída do Campus do Pici voltada para a Avenida Humberto Monte. Ocupa um prédio de esquina próximo a distintas paradas de ônibus, tornando-a mais acessível ao público externo (Figura 4). A localização da Seara revela sua função de conectar a Universidade Federal do Ceará ao restante da população, unindo a comunidade acadêmica e não acadêmica através das atividades que desempenha.

Figura 4 – Localização atual da Seara da Ciência



Fonte: IBGE (2023). Google Imagens. Fortaleza em mapas. Organização Maciel (2024).

No museu, exemplos de ações utilizadas para Popularização Científica são produção de vídeos, alimentação de redes sociais, palestras, observações astronômicas, exposições de caráter guiado e não guiado, peças teatrais, cursos de formação e apresentações científicas. Estas últimas podem ser realizadas tanto na própria Seara da Ciência quanto em eventos externos. Às idas da Seara a diferentes espaços dá-se o nome de “itinerâncias” e há

nessas ações a possibilidade de contemplar públicos que dificilmente teriam acesso físico ao museu, bem como de apresentar uma amostra do que é a Seara a um quantitativo alto de pessoas, em eventos que atraem diferentes públicos.

Alguns números que ilustram as ações desempenhadas recentemente pela Seara da Ciência são os obtidos nos anos de 2023 e 2024. Quanto ao referido período, por categoria, têm-se dados quantitativos concernentes, por exemplo, ao Salão de Exposição, às ações de itinerância, ao Teatro Científico e à Astronomia. Esses números encontram-se em meio às subseções a seguir:

4.1 Do “Salão de Exposição” a memoriais, museus, exposições, corredor temático e pátio externo.

O intitulado Salão de Exposição é o carro-chefe da Seara da Ciência, pois é ele o maior espaço do museu (580m²); o local que contém a maior parte dos *exhibits*⁴ da Seara; bem como é o ambiente que recebe a maior parte dos visitantes; e que é reconhecido como parte interna do museu que cumpre a função de o representar.

Apenas no Salão de Exposição, no ano de 2023, a Seara recebeu 16.674 visitantes enquanto no de 2024 foram 11.500 visitantes. Essa redução tem a ver com uma mudança no sistema de agendamentos: do ano de 2023 para 2024, houve aumento da quantidade de agendamentos permitidos por turno⁵ e, enquanto antes o sistema permitia um agendamento por hora, em 2024 passou a permitir agendamentos quase sobrepostos, com intervalos de apenas 10 minutos entre eles.

Isso ocorreu no intuito de aumentar a quantidade de visitantes no museu, ainda em recuperação dos efeitos da pandemia de Covid-19. Porém, o que ocorreu com a mudança foi o efeito inverso ao esperado: embora no início de 2024 de fato tenha havido um aumento da quantidade de agendamentos quando comparado ao mesmo período do ano anterior, rapidamente esses dados se inverteram.

O que houve em âmbito local é que com a sobreposição de grandes grupos de visitantes e consequente baixa atenção recebida por eles, as reações das instituições foram essencialmente: ou a instituição decidir passar um tempo sem visitar o museu; ou agendar todo o turno, de forma que a mesma instituição tivesse a seu dispor, por exemplo, as quatro

⁴ Objetos em exibição.

⁵ De três para quatro agendamentos institucionais permitidos para cada turno no site da Seara da Ciência, considerando-se as manhãs e tardes das segundas às sextas-feiras.

visitas para uma manhã de terça-feira no museu, tendo como consequência uma diminuição do número de visitantes por turno na Seara e, a longo prazo, uma diminuição do número atual de pessoas presentes no espaço educativo não formal.

Porém, numa perspectiva mais abrangente, tem-se ainda que a queda das visitas em museus de diferentes naturezas, incluindo os de Ciências, tem sido uma tendência, desencadeada, entre outros fatores, pela competição com outros espaços, incluindo os de entretenimento, mas também os de Cultura e Educação; pela baixa acessibilidade arquitetônica e ainda pelos impactos nas mudanças de prioridades sociais pós-pandêmicas. Embora considerando-se esses fatores, permanece sendo o público com maior nível de Educação Formal e renda o que mais frequenta espontaneamente os museus (Mano *et al*, 2022), revelando ainda um recorte socioeducacional no público museal.

Essa queda geral nas visitas numa perspectiva mais abrangente, mas abarcando a Seara da Ciência, é, portanto, multifatorial e requer medidas plurais e sistemáticas para que se reverta. Tais como: maior integração com as escolas e demais parceiros interinstitucionais; melhores estratégias de promoção e divulgação; variação das atividades desenvolvidas e exposições com sistematização das ofertas (por exemplo, o visitante saber que na última sexta-feira de cada mês haverá exibição de Teatro Científico no início da noite na Seara da Ciência) e, finalmente, melhora na inclusão e na acessibilidade. Quanto a esse último ponto, intenta-se que grupos minoritários se sintam contemplados no espaço museal visitado e que as barreiras para a acessibilidade física ou diversidade no espectro neurológico [como Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH), Transtorno do Espectro Autista (TEA) e pessoas com altas habilidades] sejam rompidas, permitindo assim que diferentes públicos se sintam estimulados e assistidos quando em visita ao espaço educativo.

No Salão de Exposição, há também um palco contendo uma bancada com uma câmera e tela acoplada. Nesse palco, durante as visitas agendadas, ocorre uma sequência de demonstrações de experimentos sobretudo de Física e Química, chamada de Show de Ciências.

As razões pelas quais essas duas áreas do conhecimento são preponderantes são:

a) a dinamicidade dos experimentos: as reações e etapas dos experimentos de Física e Química são rápidas, ocorrendo em poucos segundos.

b) baixo custo dos materiais: pequenas quantidades de reagentes de baixo custo são requeridas para os experimentos de Química e os de Física demandam materiais tão baratos ou sem custo quanto garrafas plásticas de refrigerante de 2 litros;

c) e facilidade de armazenamento e manutenção: os materiais não biológicos utilizados podem ser armazenados em temperatura ambiente, sem necessidade de refrigeração ou cuidados em relação à exposição à luz ou reposição de substrato ou nutrientes, fazendo-se uma analogia com as condições que materiais biológicos que poderiam ser utilizados no supracitado Show requereriam.

Além do Salão de Exposição, há também outras exposições, memoriais e acervos disponíveis relacionados de forma mais direta à Educação Ambiental, os quais serão explanados no início do capítulo cinco desta tese intitulado “DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA SEARA DA CIÊNCIA: UM CAMPO FÉRTIL E PROMISSOR”. Já aqueles relacionados às Ciências Astronômicas serão explicados logo adiante, no tópico 4.6 “Astronomia” deste trabalho.

Dessa forma, além dos ambientes já supracitados, integram ainda a Seara da Ciência:

O Memorial Rodolfo Teófilo: localizado logo no Hall de entrada da Seara da Ciência, ao lado da entrada do teatro, o memorial foi concebido em homenagem à trajetória do cientista Rodolfo Teófilo no Ceará. Em especial, à sua luta contra a varíola, mostrando fatos de sua vida e de sua obra literária.

O Memorial Grandes Cientistas: localizado no hall de entrada da Seara da Ciência. É composto por um expositor no qual grandes cientistas como Marie Curie e Charles Darwin são representados em arte *biscuit* próximos à algo que os simbolize, como o navio Beagle no caso de Darwin, navio no qual o cientista passou cinco anos em expedições e pesquisas pelo mundo. No memorial, há também arte em tela contendo as representações já expostas em biscuit e um jogo de associações entre os cientistas e alguns de seus principais feitos científicos.

O Corredor da Educação Ambiental: corredor de comunicação entre o hall de entrada da Seara da Ciência e as salas um, dois e três do térreo do museu. Inicialmente pensado focando no Ensino de Ciências Naturais, contou inicialmente com uma exposição “Química no Cotidiano”, ainda presente no corredor. Posteriormente, em 2014, a ele foi acrescentada a exposição “História da Agricultura”, na forma de painéis e já numa perspectiva, timidamente mas também relativamente vanguardista para museus de Ciências, decolonial e na vertente da Educação Crítica. No ano de 2021 e 2022, portanto alguns anos após a implementação da exposição da Associação Caatinga na sala um (2018), foram adicionados ao supracitado corredor dois jogos mais diretamente relacionados à Educação

Ambiental. A saber: o Jogo da Pegada Ecológica e o Jogo das Aves. Como supracitado, ambos serão melhor descritos no início do capítulo cinco “DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA SEARA DA CIÊNCIA: UM CAMPO FÉRTIL E PROMISSOR” desta tese.

O Museu do Audiovisual: Localizado na sala dois do térreo da Seara da Ciência. O museu traz um apanhado histórico de câmeras fotográficas, filmadoras, gravadores e reprodutores de áudio ilustrando as mudanças na captura e reprodução de sons e imagens no decorrer do tempo. Possui QR codes associados aos equipamentos através dos quais se pode conhecer melhor cada objeto exibido.

Exposição Fortaleza Antiga: resgata a arquitetura da capital cearense nos últimos 30 anos, destacando prédios de valor histórico e cultural. Encontra-se desde o fim de 2024 dentro do Museu do Audiovisual. Em seu antigo lugar, atualmente está a Sala da Biodiversidade.

Museu da Vida: inaugurado em 2024, localiza-se na sala três do térreo da Seara da Ciência (Figura 5). O museu é fruto da iniciativa da Liga Acadêmica de Embriologia e Microscopia Aplicada (LAEMA) e Museu de Anatomia e Arte (MUSANART) em parceria com a Seara da Ciência. Ele busca democratizar o conhecimento acerca das diferentes fases da vida, sobretudo humana, desde a concepção até o envelhecimento. Tem como objetivo proporcionar um ambiente estimulante em Anatomia, Fisiologia e Embriologia por meio de peças anatômicas e histológicas e de microscópios. Um dado importante é que é nesse museu que se encontra o até então único *exhibit* planejado e construído tendo como público-alvo pessoas cegas ou com baixa visão. Trata-se de um modelo de desenvolvimento facial das semanas iniciais de um embrião humano. O *exhibit* possui diferentes texturas para identificação das estruturas anatômicas faciais além de legendas em português e em braille, tendo sido essas últimas confeccionadas por estudante cega à época graduanda na UFC.

Figura 5 – Museu da Vida



Fonte: Maciel (2024).

Nos tempos atuais, ainda mais em se considerando um trabalho que aborda Divulgação Científica e Ensino de Ciências em Museu de Ciências, destaca-se que as mídias digitais são ferramentas importantes e que devem ser bem utilizadas. Dessa forma, quanto às mídias digitais dos idealizadores e executores do Museu da Vida (excetuando-se as da Seara, que serão descritas no tópico 4.4 “Mídias Digitais”) tem-se que, o Instagram da Liga Acadêmica de Embriologia e Microscopia é o @laemaufc e o do Museu de Anatomia e Arte é o @musanart. Ademais, concomitantemente à implementação do Museu da Vida na sala três da Seara da Ciência, foi criado também um perfil na referida rede social específico ao Museu da Vida intitulado @museudavidaufc.

Visitando-se esse último perfil, pode-se perceber que há indicação de e-mail para agendamento específico ao Museu da Vida, através do próprio museu e sem passar pelo sistema de agendamentos da Seara da Ciência. O e-mail é museudavidamusanart@gmail.com. Essa possibilidade de agendamento específico também acontece com a Associação Caatinga e, quando ocorre, pode ou não contar com a participação do corpo de trabalho da Seara da Ciência.

Esses agendamentos específicos com as instituições parceiras, embora muito importantes também por tenderem a gerar a visitação de públicos mais direcionados a cada museu/exposição de parceiro instalada na Seara da Ciência, são responsáveis por um número reduzido de visitantes. A maior parte do público da Seara acessa a rota principal de espaços de visitação do museu: Memorial Rodolfo Teófilo; Memorial Rubens de Azevedo; Memorial Grandes Cientistas; Corredor da Educação Ambiental; exposições das salas um (Caatinga Um Novo Olhar - Entre Nesse Clima); da sala dois (Museu do Audiovisual e Exposição Fortaleza Antiga); da sala três (Museu da Vida) e Sala da Biodiversidade, através de agendamento requerido para que grupos com mais de dez pessoas possam visitar o museu científico. Tal agendamento é realizado através do site da Seara da Ciência, na guia de

agendamento, conforme endereço eletrônico a seguir: <https://seara.ufc.br/pt/agendamento/>.

- Sala da Biodiversidade: criada em 2024, tendo como força motriz a realização do minicurso integrante do 8º Fórum Nacional de Museus, na Seara da Ciência no dia 28/11/2025, intitulado “Política Nacional Aldir Blanc (PNAB) direcionada aos Pontos de Memória”. A Sala da Biodiversidade é de autoria desta pesquisadora e foi motivada pelo atual diretor do museu, professor Márcio Viana Ramos. Ela aborda as seguintes áreas das Ciências Biológicas: Zoologia, Embriologia, Anatomia Humana e Botânica e tem potencial para diversificação de curadoria através tanto da participação ativa da pesquisadora e de bolsistas da área de Biologia da Seara, quanto do estabelecimento e fortalecimento de parcerias, inclusive com departamentos da UFC como o de Biologia, em seus: Laboratório de Zoologia Experimental, Laboratório de Invertebrados Marinhos do Ceará, e Herbário Prisco Bezerra, por exemplo.

- Pátio Externo: conta com um experimento de antenas parabólicas sonoras, que trata da propagação do som de uma antena à outra, com uma exposição da área de Geologia, “Minerais na Seara”, com pequenas mostras rochosas de diferentes naturezas (Figura 6) e com painéis que tratam da história de algumas mulheres que se destacaram nas Ciências Naturais, a exposição “Mulheres no Nobel”, com ganhadoras do referido prêmio em diferentes anos.

Figura 6 – Experimento “Antenas Parabólicas Sonoras” no primeiro plano e, ao fundo, parte da exposição “Minerais na Seara”



Fonte: Maciel (2024).

4.1.1 Produção e Manutenção de Equipamentos

Apenas no Salão de Exposição, principal local de visitação da Seara, conforme discutido no tópico anterior, há mais de 70 *exhibits*, sendo a maior parte deles interativo. As áreas do conhecimento contempladas são Biologia, Física, Química, Matemática, Geologia, Geografia, não havendo rotulação quanto à área, visto que muitos objetos podem ser considerados inter ou mesmo transdisciplinares, uma vez que atravessam as fronteiras das disciplinas curriculares. Ainda assim, há uma separação por grande área de forma que equipamentos da área ambiental e biológicas estão próximos, assim como aqueles que mais têm a ver com Matemática ou Astronomia. Isso ocorre de modo a facilitar o trânsito e favorecer a permanência do visitante de acordo com sua maior área de interesse.

As visitas que ocorrem no Salão de Exposição podem ter como suporte teórico destinado aos responsáveis externos pelos grupos visitantes (professores e coordenadores escolares ou agentes de Divulgação Científica e Cultural, por exemplo), um manual contendo descrições dos experimentos, guia para reprodutibilidade e extras sobre alguns dos principais equipamentos interativos da Seara da Ciência, o chamado “Manual do Professor Visitante para Experimentos Interativos”, disponibilizado no site da Seara da Ciência (Universidade Federal do Ceará, 2024).

A título de ilustração, seguem dois exemplos de experimentos da Seara, sendo que o primeiro está presente no Salão de Exposição e o segundo estava no pátio externo do museu até o ano de 2024, porém por razões de segurança dos visitantes foi realocado para outro equipamento da Universidade Federal do Ceará também integrante da Pró-Reitoria de Cultura: a Casa José de Alencar.

Exemplo 1: Tubos sonoros

Descrição do experimento:

Doze tubos cortados (Figura 7) em comprimentos calculados para que cada tubo emita uma nota musical de uma escala, sendo sete de notas naturais e cinco de sustenidos. As notas são emitidas percutindo as pontas inferiores dos tubos.

Figura 7 – Tubos sonoros



Fonte: Maciel (2024).

Como fazer:

Um tubo aberto emite um som, quando golpeado, cuja frequência depende do comprimento. No caso dos tubos deste experimento, o tubo mais longo tem um comprimento que corresponde à emissão de uma nota DÓ, com frequência de 132 Hertz.

Os demais tubos emitem as outras notas desta oitava, inclusive os sustenidos, completando as 12 notas harmônicas. Para corresponder ao teclado de um piano, os tubos brancos emitem os tons naturais e os tubos pretos emitem os sustenidos (ou bemóis).

Como os tubos são abertos nas duas extremidades, a onda estacionária que se forma dentro deles tem sempre um nó no centro do tubo e dois anti-nós nas pontas.

Portanto, o comprimento de cada onda é o dobro do comprimento do tubo correspondente. O visitante usa um cursor de plástico para golpear as pontas inferiores dos tubos e emitir as notas. Uma tabela ao lado do experimento ensina como tocar algumas músicas simples.

Extras:

Esse experimento pode ser reproduzido em sala de aula ou laboratório com tubos mais baratos, como por exemplo, tubos de papelão usados para transportar painéis. O professor pode aproveitar esse experimento para fixar os conceitos de frequência, comprimento de onda e tonalidade musical.

É recomendável convidar um aluno que saiba tocar algum instrumento para tocar músicas conhecidas.

Exemplo 2: Gangorras assimétricas, Figura 8.

Descrição do experimento:

Três gangorras, uma simétrica, isto é, com o eixo no centro, e duas assimétricas (eixo fora do centro) são usadas para ilustrar o princípio da alavanca.

Figura 8 – Gangorras assimétricas



Fonte: Maciel (2024).

Como fazer:

Este experimento deve ser feito por duas pessoas, uma em cada ponta da gangorra, onde está um assento. Brincando nas gangorras do modo usual, os usuários vão notar que as gangorras assimétricas exigem maior esforço da pessoa que está no lado em que o braço da gangorra é menor. Quem fica na ponta mais distante do eixo precisa fazer um esforço menor para levantar quem está na outra ponta.

Extras:

Este experimento ilustra o efeito de uma alavanca. A gangorra é uma haste apoiada em um eixo ou fulcro central. Na gangorra usual dos parques de diversões, os dois lados são iguais. Isto significa que o Momento, isto é, o produto do peso pelo comprimento do braço da gangorra é igual para duas pessoas de mesmo peso nas pontas. Mas, na gangorra assimétrica, um braço é mais longo que o outro e quem fica do lado maior tem mais vantagem, pois precisa de menor esforço para levantar o peso da outra ponta.

O professor pode escolher dois estudantes, um bem mais pesado que o outro, e colocar o mais leve no lado maior da gangorra mais assimétrica. É provável que ele possa levantar o mais pesado sem dificuldade.

Além dos 2 experimentos descritos, há mais 25 no referido “Manual do Professor Visitante para Experimentos Interativos”, alguns deles contendo encaminhamentos para o site da Seara da Ciência, onde há sugestões para utilização dos experimentos em espaços escolares, em suas salas de aula ou laboratórios (Universidade Federal do Ceará, 2024).

Esses equipamentos são produzidos na própria Seara da Ciência ou comprados. De ambas as formas, requerem verbas de projetos. Outra opção para a aquisição de *exhibits* pelo museu é a doação ou o empréstimo, havendo nesse quesito itens da Sala da Biodiversidade, do Laboratório de Biologia, do Museu da Vida e os equipamentos pertencentes à Associação Caatinga, que compõem a estrutura exposição “Caatinga Um Novo Olhar – Entre Nesse Clima”, que será explanada no tópico 5.2 “A exposição Caatinga um Novo Olhar - Entre Nesse Clima” um pouco mais à frente nesta tese.

4.2 Cursos, eventos e formações

A Seara da Ciência desde o início do funcionamento de suas atividades, logo após o provimento 01 do CONSUNI de 29 de dezembro de 1999, realiza e participa de eventos, cursos e formações, seja em caráter de protagonista, seja como parceira/ colaboradora.

Os Cursos Básicos, por exemplo, foram promovidos para estudantes de Ensino Médio, priorizando-se a rede pública, até o início da pandemia em 2019, tendo contato em 2022 com uma versão que, pela primeira vez, não preencheu todas as vagas disponíveis, por um efeito ainda pandêmico de dificuldades financeiras e da própria lida com o retorno de atividades totalmente presenciais, tendo-se em vista a crescente oferta de cursos em modalidade remota ou semipresencial.

Os Cursos Básicos se caracterizavam por abordarem os conteúdos ministrados nas disciplinas de Biologia, Física e Química de forma dinâmica e variada, sendo, por exemplo, o Curso Básico de Biologia marcado por aulas em campo, variedades nas abordagens dentro de uma mesma aula e metodologias ativas, com realizações de experimentos pelos discentes. Eram cinco semanas por semestre nas quais havia aulas durante seis horas semanais para estudantes do primeiro ao terceiro ano do Ensino Médio.

Outro exemplo de curso, esse em caráter anual, ocorreu em 2014. Intitulado “Curso Experimental” (Figuras 9 e 10), ele foi disponibilizado para estudantes da Escola de Ensino Médio em Tempo Integral (EEMTI) Ayrton Senna. O curso foi vinculado ao Projeto Novos Talentos, aprovado em edital da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). O projeto foi escrito pelo professor Pedro Jorge Caldas Magalhães, então consultor pedagógico e coordenador de projetos da Seara da Ciência. Nele, durante um ano, durante as tarde das quintas-feiras, havia atividades nas áreas de Biologia, Física e Química, sendo uma das áreas de conhecimento focada a cada dia. No curso, a bióloga da Seara da

Ciência⁶ esteve à frente da área de Biologia (Silva, 2015).

Figura 9 – Aula em 20/03/2014 no Laboratório de Biologia da Seara da Ciência em virtude do Curso Experimental



Fonte: Silva (2015).

Como principal resultado desse Curso Experimental, teve-se que os discentes e seus professores destacaram o melhor desempenho escolar desses estudantes durante e após o referido curso. Houve destaque também para a atuação dos adolescentes como monitores nas aulas práticas de laboratório desenvolvidas na escola. Nelas, os estudantes buscavam não apenas reproduzir, mas também desenvolver, de forma contextualizada às suas realidades escolares, os experimentos, campos e práticas trabalhados na Seara da Ciência. Cumprindo assim o objetivo maior do Curso Experimental que era de formar, a partir das aulas no Museu de Ciências, monitores que atuassem na escola Ayrton Senna e que incentivassem o interesse por Ciências por parte de seus colegas (SILVA, 2015).

Saltando-se para o ano de 2024, nele ocorreram três edições de um curso que teve como público-alvo crianças de 7 a 10 anos, o Ciência é Coisa de Criança, coordenado pela tecnóloga em Química do museu, Jéssica Miranda Abreu Freire, o curso teve grande adesão e repercussão positiva das crianças e dos pais. As edições ocorreram em 4 dias úteis consecutivos tendo duração de 1 hora e 30 minutos em cada dia. A segunda e terceira edição ocorreram no período de férias escolares de dezembro, pois a demanda por atividades contínuas para os filhos é alta por parte dos pais nesse período.

⁶ A referida bióloga corresponde à autora desta pesquisa: Maciel, 2025.

Figura 10 – Aula em 20/03/2014 próxima ao acesso via Avenida Humberto Monte ao Campus do Pici/UFC em virtude do Curso Experimental



Fonte: Silva (2015).

As crianças aprenderam conceitos de Física, Química e Biologia de modos variados e instigantes. Tendo sido os laboratórios de Química e Biologia os espaços mais explorados a depender da edição. Porém mais espaços da Seara foram utilizados para a aprendizagem lúdica dessas disciplinas como o Salão de Exposição, o pátio externo da Seara da Ciência, a exposição Caatinga Um Novo Olhar – Entre Nesse Clima, o Museu da Vida e o Museu do Audiovisual.

Conforme será ilustrado no próximo tópico desta tese (4.3 Itinerâncias), a Seara da Ciência tem participado como colaboradora em diversos eventos. Porém, neste ponto, pelo caráter ilustrador das diferentes naturezas de eventos que contam com o protagonismo da Seara e devido à pesquisadora ter participado muito ativamente em suas organizações, foram escolhidos os dois exemplos a seguir:

a) 8º Fórum Nacional dos Museus: evento de abrangência nacional que tem por objetivo discutir questões específicas do setor de museus e permitir a troca de experiências entre profissionais da área. Ocorreu de 25 a 29 de novembro de 2024 em Fortaleza. No dia 28/11/2024, o minicurso “Política Nacional Aldir Blanc (PNAB) direcionada aos Pontos de Memória” ocorreu na Seara da Ciência, tendo o museu sido colaborador dessa edição do

Fórum. Para a boa realização da recepção dos integrantes do Fórum e a fim de enriquecer a semana de atividade, a Seara recebeu exposições e mostras de alguns parceiros: Laboratório Didático de Zoologia (ZooLab) - Departamento de Biologia - UFC; Laboratório de Invertebrados Marinhos do Ceará (LIMCe) - Departamento de Biologia- UFC; Grupo Multidisciplinar de Robótica, Automação, Inteligência Artificial e Tecnologias (RAITEC) - UFC; Projeto Imunoensina - Faculdade de Medicina - UFC; Organização da Sociedade Civil sem Fins Lucrativos Associação Caatinga, com mostras para além da exposição da sala 01 (Caatinga Um Novo Olhar – Entre Nesse Clima), enriquecendo assim o tema da Educação Ambiental no evento; a Empresa Gênesis Robótica e Tecnologia (ROBOTEC) e o Projeto de Extensão Museu de Anatomia e Arte (Musanart) - Faculdade de Medicina – UFC, que enviou monitores específicos da área para o museu. Da mesma forma, tanto a Associação Caatinga quanto o Projeto de Extensão Museu de Anatomia e Arte também participaram da primeira Edição do:

b) Ciência, Arte e Família: realizado pela primeira vez em 11/01/2025 na Seara da Ciência (Figura 11). O evento contou com a participação da Associação Caatinga, do Musanart, do ROBOTEC e do Projeto Imunoensina, da mesma forma como contou no evento do 8º Fórum Nacional de Museus. Porém no Ciência, Arte e Família destacou-se também a participação de estudantes de pós-graduação em Bioquímica como apoio à organização e execução do evento e o direcionamento às famílias e não às instituições para participarem da ocasião como visitantes. O fato do evento ter ocorrido em um sábado de férias letivas e da grande adesão por parte das famílias demonstra o interesse desse público pela sistematização de atividades como essa.

Figura 11 – Primeira edição do evento Ciência, Arte e Família realizado em 11/01/2025 na Seara da Ciência



Fonte: Maciel (2025).

Sobre as formações, destacam-se as ocorridas durante o ano de 2024, destinadas a professores de Ciências da Natureza no município de Fortaleza (Ceará) vinculados à Secretaria Municipal de Educação (Quadros 4, 5 e 6).

Quadro 4 – Atuação do formador em Março/2024, distritos 2 e 6

ATUAÇÃO DO FORMADOR Mês de Referência: Agosto/2024				
Temática - Ensino de Ciências da Natureza em Espaços Não Formais de Educação de Fortaleza: Aprender Ciências e Conhecer a Cidade.				
Critérios - Domínio e clareza na mediação do encontro formativo; Estímulo à participação no processo formativo; Dúvidas esclarecidas; Pontualidade e cumprimento do horário.				
Distrito de Educação: 4	GRAU DE SATISFAÇÃO			
	Ótimo	Bom	Insatisfatório	Não tenho como avaliar
% PERCENTUAL DA MÉDIA DO TÓPICO	74,17%	25,83%	0,00%	0,00%
Distrito de Educação: 5	GRAU DE SATISFAÇÃO			
	Ótimo	Bom	Insatisfatório	Não tenho como avaliar
% PERCENTUAL DA MÉDIA DO TÓPICO	76,43%	23,57%	0,00%	0,00%

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Quadro 5 – Atuação do formador em Agosto/2024, distritos 4 e 5

ATUAÇÃO DO FORMADOR Mês de Referência: Março/2024				
Temática - Ensino de Ciências da Natureza em Espaços Não Formais de Educação de Fortaleza: Aprender Ciências e Conhecer a Cidade.				
Critérios - Domínio e clareza na mediação do encontro formativo; Estímulo à participação no processo formativo; Dúvidas esclarecidas; Pontualidade e cumprimento do horário.				
Distrito de Educação: 2	GRAU DE SATISFAÇÃO			
	Ótimo	Bom	Insatisfatório	Não tenho como avaliar
% PERCENTUAL DA MÉDIA DO TÓPICO	86,54%	9,62%	0,00%	0,00%
Distrito de Educação: 6	GRAU DE SATISFAÇÃO			
	Ótimo	Bom	Insatisfatório	Não tenho como avaliar
% PERCENTUAL DA MÉDIA DO TÓPICO	60,42%	38,54%	0,00%	0,00%

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Quadro 6 – Atuação do formador em Outubro/2024, distritos 1 e 3

ATUAÇÃO DO FORMADOR Mês de Referência: Outubro/2024				
Temática - Ensino de Ciências da Natureza em Espaços Não Formais de Educação de Fortaleza: Aprender Ciências e Conhecer a Cidade.				
Critérios - Domínio e clareza na mediação do encontro formativo; Estímulo à participação no processo formativo; Dúvidas esclarecidas; Pontualidade e cumprimento do horário.				
Distrito de Educação: 1	GRAU DE SATISFAÇÃO			
	Ótimo	Bom	Insatisfatório	Não tenho como avaliar
% PERCENTUAL DA MÉDIA DO TÓPICO	81,25%	17,86%	0,00%	0,00%
Distrito de Educação: 3	GRAU DE SATISFAÇÃO			
	Ótimo	Bom	Insatisfatório	Não tenho como avaliar
% PERCENTUAL DA MÉDIA DO TÓPICO	87,10%	12,90%	0,00%	0,00%

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

A partir dos dados, têm-se que nas três formações, o grau de satisfação dos professores de todos os distritos variou entre bom e ótimo, independentemente do período. A autora deste estudo coordenou e participou como formadora das atividades ocorridas em março e em outubro. Nota-se que, na formação de outubro o percentual de “ótimo” aumentou, provavelmente pela maior experiência dos formadores participantes e pela inserção do Teatro Científico dentre as atividades de formação ofertadas na Seara da Ciência aos professores presentes

4.3 Itinerâncias

A Seara da Ciência tem como uma de suas ações a realização de atividades de itinerância, nas quais experimentos interativos sobretudo de Física, além de espécimes biológicos em resina são levados às instituições solicitantes. Além disso, experimentos do Show de Ciências, geralmente de Física e Química, por serem mais rápidos e de baixo custo, também fazem parte dessas atividades. Tem-se ainda que, sempre que a logística de transporte e pessoal permite, o grupo de teatro da Seara da Ciência participa das ações de itinerância do museu.

Quanto aos dados quantitativos, estima-se que, apenas no ano de 2024 e sem somarem-se as atividades específicas do grupo de teatro do museu, 2,5 mil pessoas foram alcançadas pelas atividades itinerantes da Seara, tendo como público principal estudantes de Ensino Médio da rede pública do estado do Ceará. Adiante, têm-se dados que ilustram as ações de itinerância ocorridas durante os anos de 2023 e 2024, apresentadas no Quadro 7 e no Quadro 8.

Quadro 7 – Ações de itinerância ocorridas durante o ano de 2023

	NOME DO EVENTO	INSTITUIÇÃO SOLICITANTE	PÚBLICO ALVO	Nº DE PESSOAS ATENDIDAS	LOCAL (MUNICÍPIO)	DATA
1	Jornada Cearense de Foguetes (experimentos itinerantes)	Grupo de Astronomia da Seara da Ciência	Alunos de Ensino Fundamental e Médio	700	Fortaleza (Base Aérea de Fortaleza)	20/05/23
2	V Feira Ciências	EEEP Jaime Alencar de Oliveira	Alunos do Ensino Médio	Não Estimado (N.E)	Fortaleza	26/06/23
3	Feira de Ciências	EEFM Parque Presidente Vargas	Alunos de Ensino Fundamental e Médio	900	Fortaleza	27/06/23
4	IV Congresso de Educação (experimentos itinerantes)	SESC/SENAC	Professores SESC/SENAC	1500	Fortaleza (Centro de Eventos)	27 e 28/07/23
5	Space Week Nordeste	Seara da Ciência	Público geral	N.E	Fortaleza (Shopping Iguatemi)	19 e 20/08/23
6	Sábado letivo	Liceu do Ceará	Alunos do Ensino Médio	500	Fortaleza	02/09/23
7	I Mostra de Empreendedorismo, Ciências e Inovação	Escola Marista Sagrado Coração	Alunos do Ensino Médio	220	Fortaleza	28/09 e 29/09/23
8	Semana Nacional de Ciência e Tecnologia	EEMTI Adahil Barreto Cavalcante	Alunos do Ensino Médio	90	Maracanaú	16/10/23
9	Semana Nacional de Ciência e Tecnologia	EEMTI Matias Beck	Alunos do Ensino Médio	50	Fortaleza	17/10/23
10	Semana Nacional de Ciência e Tecnologia	EEEP JOSÉ MARIA FALCÃO	Alunos do Ensino Médio	30	Pacajus	19/10/23
11	Feira do Conhecimento	Universidade Federal do Ceará	Público geral	N.E	Fortaleza	30/11/23 a 02/12/23
11	Mostra Científica	EEMTI Antônio Bezerra	Alunos do Ensino Médio	50	Fortaleza	30/11/23
12	Corredor Cultural Benfica	Universidade Federal do Ceará	Público geral	N.E	Fortaleza	03/12/23

Fonte: Seara da Ciência, UFC.

Quadros 8 – Ações de itinerância ocorridas durante o ano de 2024

	NOME DO EVENTO	INSTITUIÇÃO SOLICITANTE	PÚBLICO ALVO	Nº DE PESSOAS ATENDIDAS	LOCAL (MUNICÍPIO)	DATA
1	Feira de Iniciação Científica, Tecnologia e Cultura	EEMTI JOSÉ TRISTÃO FILHO	Alunos do ensino médio	N.E.	Guaiúba	05/06/2024
2	N.E.	EMTI PROFESSORA MARIA JOSÉ FERREIRA GOMES	Alunos do ensino médio	300	Fortaleza	07/06/2024
3	N.E.	EEEP PROFESSORA LUIZA DE TEODORO VIEIRA	Alunos do ensino médio	400	Pacatuba	19/06/2024
4	Semana do Estudante	EEMTI ESTADO DO PARÁ	Alunos do ensino médio	144	Fortaleza	09/08/2024
5	N.E.	EEMTI PROF. PAULO FREIRE	Alunos do ensino médio	80	Fortaleza	29/08/2024
6	N.E. (teatro)	EEM TELINA MATOS PIRES	Alunos de ensino fundamental	280	Aquiraz	17/09/2024
7	Feira das profissões	Universidade Federal do Ceará	Alunos do ensino médio	N.E.	Fortaleza	17 – 20/09/2024
8	III Feira das Profissões (show de química e experimentos itinerantes)	EEM PADRE ARIMATÉIA DINIZ	Alunos do ensino médio	500	Cascavel	08/11/2024
9	Feira do Conhecimento (experimentos itinerantes)	Universidade Federal do Ceará	Alunos do ensino fundamental e médio	N.E.	Fortaleza	21-22/11/2024
10	Feira científica (experimentos itinerantes e Teatro)	EEMTI ANTÔNIO BEZERRA	Alunos do ensino médio	200	Fortaleza	28/11/2024
11	Exposição Seara da Ciência (experimentos itinerantes)	SEARA DA CIÊNCIA Shopping Benfica	Público geral	N.E.	Fortaleza	04 – 08/12/2024
12	(experimentos itinerantes)	EEFM Parque Presidente Vargas	Alunos do ensino fundamental e médio	60	Fortaleza	12/12/2024

Fonte: Seara da Ciência, UFC.

Segundo Silva e Maia (2021), no Brasil, os esforços para aumentar o acesso às coleções de museus e ao discurso científico têm sido contínuos, com foco na acessibilidade geográfica e social. Porém, apesar desses esforços, ainda existe uma demanda significativa por divulgação, particularmente pela realizada por Centros de Ciências itinerantes.

Tem-se que as atividades de itinerância realizadas na Seara da Ciência, tão expressivas numericamente, são fundamentais, pois possibilitam que um público significativo que não teria condições materiais e imateriais de visitar a Seara, como, respectivamente, transporte e tempo disponível, por exemplo, conheçam uma amostra do que é o museu.

4.4 Mídias digitais

Quanto às mídias digitais, essas se tornaram ainda mais importantes durante o isolamento social decorrente da pandemia de Covid-19. Passada a pandemia, a nova cultura do digital persistiu, sendo as mídias digitais muitas vezes o primeiro ou único meio de contato do público externo com a Seara da Ciência, seja por questões logísticas de tempo e localização ou por perfil de interesse do público pelo virtual ao invés do físico. De toda maneira, são mídias que contêm informações cientificamente confiáveis e embasadas, sendo, portanto, imprescindíveis atualmente diante do contexto de concorrência com mídias que não têm compromisso em disseminar informações de cunho científico de maneira correta, completa e não tendenciosa.

Além disso, são fundamentais à divulgação das atividades e novidades concernentes ao museu, sendo o Instagram a principal mídia digital e, ao mesmo tempo, canal de comunicação remoto atual entre o público externo avulso (aquele que não chega à Seara por meio das instituições aos quais possam estar vinculados⁷, geralmente composto por pequenos grupos de familiares e de amigos) e o museu. Em contrapartida, o site, e-mail e telefone continuam sendo os principais canais de comunicação entre as instituições e a Seara, demonstrando a complementaridade de relevância dessas mídias. A saber, as principais mídias digitais da Seara da Ciência são (Quadro 9):

⁷ Escolas, universidades, empresas privadas e Organizações Não Governamentais, por exemplo.

Quadro 9 – Mídias digitais do museu de Ciências Seara da Ciência

Instituição	Mídia	Endereço Eletrônico
Seara da Ciência	Site	https://seara.ufc.br/pt/
	Instagram	@searadaciencia
	Youtube	https://www.youtube.com/@searadaciencia7700
	Facebook	https://www.facebook.com/SearaDaCienciaUfc
	Flickr	https://www.flickr.com/photos/searadaciencia/albums/
	E-mail	secretariaseara@ufc.br
	Telefone	33669245

Fonte: Maciel (2024).

Falando-se especificamente do Instagram, tem-se que apenas no ano de 2024, até dia 16 de dezembro, foram realizadas 70 publicações (vídeos e carrosséis), abrangendo conteúdos científicos, divulgação de eventos, cursos e oficinas, além da consolidação de parcerias com o @cienciaaderiva e o @imunoensina para produção de material com temática científica. A ferramenta atualmente tem sido a principal forma de comunicação da Seara com o público, possuindo mais de 11,3 mil seguidores. Os quais são majoritariamente mulheres (71,9%), pessoas na faixa etária entre 25 a 34 anos (25,8%) e entre 35 e 44 anos (40,2%), localizados principalmente em Fortaleza (67,9%).

4.5 Teatro científico

Na Seara da Ciência, no início de seu funcionamento não havia uma pessoa designada especificamente para a função de direção teatral, fosse essa pessoa servidor (a) docente, técnico-administrativo ou bolsista. O primeiro diretor da Seara, professor Marcus Raimundo Vale e, posteriormente, os professores Pedro Jorge Caldas Magalhães e José Evangelista de Carvalho Moreira desempenhavam essa função. Ademais, em sua primeira localização não havia teatro ou estrutura similar para as apresentações ou ensaios teatrais. Apesar desses fatores, àquela época a inclusão do Teatro Científico como parte das atividades de itinerâncias já era prática do museu.

Posteriormente, houve o advento da Bolsa de Inovação Tecnológica (BIT), da Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP), através do projeto intitulado “Estímulo à Divulgação Científica”, que destinou-se a incentivar a participação do bolsista na promoção da Divulgação Científica através da atuação artística,

mais especificamente pela implementação da ação teatral com alcance nas áreas de saber que se fazem temas de interesse do museu: as de Ciências Naturais. Esse projeto angariou o bolsista Renato Rodrigues de Oliveira, licenciado em teatro pelo Instituto de Cultura e Arte, da Universidade Federal do Ceará - ICA/UFC (2017) e graduado em pedagogia pelo Instituto de Educação do Ceará (2010). Renato havia previamente atuado como bolsista através de bolsa de iniciação artística, pelo grupo de teatro Seara da Ciência, da Universidade Federal do Ceará, entre os anos de 2015 e 2017. Portanto, já possuía experiência no museu.

Já graduado em teatro, em 2018, Renato pôde então ser um dos bolsistas do Projeto Estímulo à Divulgação Científica da FUNCAP, juntamente com um outro bolsista que ficou responsável pelo cotidiano da área de Astronomia no museu (inicialmente Ednardo Rodrigues e depois Thiago Silva).

Assim, Renato Rodrigues dirigiu como bolsista o grupo de Teatro da Seara da Ciência, de agosto de 2018 até janeiro de 2024 e ainda o faz de forma voluntária, mesmo após o término da vigência do projeto em 2024.

Salienta-se que o papel do diretor teatral no museu é o de viabilizar projetos relacionados à conjugação Arte-Ciência juntamente com professores e outros bolsistas; escrever textos dramáticos com conteúdo didático e incentivar a escrita por parte do corpo teatral; dirigir peças e levar ao público visitante a oportunidade de conferir curiosidades das áreas de Química, Física, Biologia e Matemática, bem como áreas mais específicas como Educação Ambiental e Astronomia, através da ludicidade do ato cênico. Além de dirigir o “Curso Básico de Teatro” ou demais cursos e oficinas nos quais a Arte Cênica seja protagonista como, por exemplo, a oficina intitulada “Iniciação ao Teatro de Temáticas Científicas para Crianças”, realizada na tarde do dia 18/10/2024, como aponta a Figura 12.

Figura 13 – Oficina intitulada: Iniciação ao Teatro de Temáticas Científicas para Crianças



Fonte: Maciel (2024).

Exemplificando-se em termos de dados quantitativos, no ano de 2023, as atividades realizadas pelo grupo de Teatro Científico da Seara da Ciência no palco do teatro da Seara alcançaram um público de 1.587 expectadores no decorrer do ano. Enquanto o Quadro 10 informa a distribuição no decorrer dos meses, o Gráfico 9 apresenta a dinâmica da ocorrência desse tipo de atividade, com maiores picos de expectadores durante o mês de férias escolares de julho e de realização da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia em outubro, na qual houve programação teatral na Seara da Ciência.

Têm-se, porém, que, considerando-se todas as ações desenvolvidas (como apresentações dentro e fora do teatro, incluindo ensaios abertos), o público total do grupo de teatro foi de 2.592 pessoas no ano de 2023.

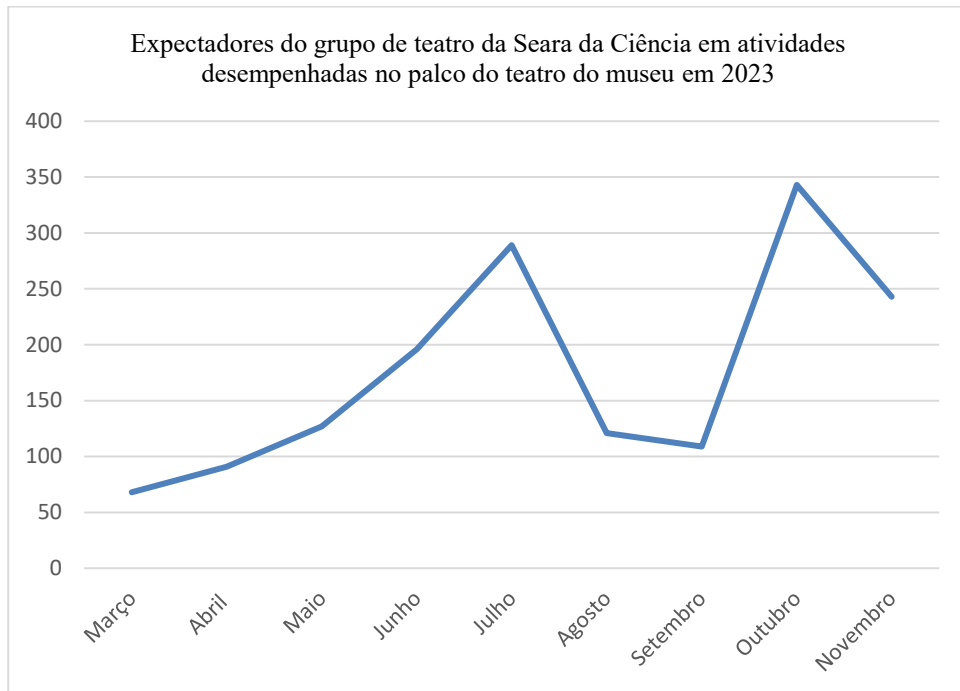
Quadro 10 – Número mensal de expectadores do grupo de teatro da Seara da Ciência em atividades desempenhadas no palco do teatro do museu no decorrer do ano de 2023

Mês de 2023	Número de expectadores às peças apresentadas no teatro da Seara da Ciência
Março	68
Abril	91
Maiο	127
Junho	196
Julho	289
Agosto	121
Setembro	109
Outubro	343
Novembro	243

Fonte Maciel (2023).

OBS: Em julho foram exibidos apenas vídeos.

Gráfico 9 – Dados quantitativos acerca do número de expectadores do grupo de teatro da Seara da Ciência no palco do teatro do museu em 2023



Fonte Maciel (2023).

OBS: Em julho foram exibidos apenas vídeos.

Já em 2024, ao todo o grupo de teatro da Seara da Ciência contou com a apreciação de um público de 4.148 pessoas, porém as atividades nesse ano, ao contrário das do ano anterior, não discriminaram as ocorridas no palco do teatro da Seara da Ciência, daquelas concernentes a situações de itinerância considerando os atendimentos aos solicitantes para eventos escolares e culturais, o que leva a uma não percepção real acerca da presença de público de peças ofertadas no teatro da Seara comparando-se os anos de 2023 e 2024. De toda forma, o público total alcançado pelas ações do corpo de teatro da Seara da Ciência em 2024 (4.148 pessoas) foi 60% maior do que em 2023 (2.592 pessoas).

Em 2024, as peças apresentadas, seja na forma de ensaios abertos aos diversos públicos como também na forma de apresentações foram:

- “Química no Cotidiano”. Texto original de Bruno Ventura, direção científica de Marcus Vale, adaptação textual e direção de Renato Rodrigues. Elenco: Fabrícia Abreu, Ellen dos Santos e Monalisa Rodrigues;
- “A Invenção dos Números”. Texto original de Miriam Gongora e Ulysses Sodré, direção artística de Renato Rodrigues. Elenco: Renato Rodrigues e Clara Oliveira;
- “No Além também POD: Marie Curie”. Texto original de Camila Façanha e Kevin

Lucas, com adaptação do grupo. Direção científica de Marcus Vale, supervisão e direção artística coletiva. Elenco: Fabrícia Abreu, Kevin Lucas, Clara Oliveira e Monalisa Rodrigues;

- “Lampião e Maria Bonita em Busca da Química do Amor. Texto adaptado do original de Bruno Ventura; direção coletiva e supervisão de Renato Rodrigues; Elenco: Monalisa Rodrigues, Fabrícia Abreu, Kevin Lucas, Ellen dos Santos, Maria Clara e Davi Rodrigues.

Além disso, foram promovidas palestras de curta duração para tratar sobre o teatro de temática científica, com exemplos do trabalho desenvolvido na Seara da Ciência, e participação de eventos culturais de cunho científico. Em algumas ocasiões, foi possível também promover o incentivo à criação de formações teatrais escolares para a Divulgação Científica e Artística com:

- Organização, produção e divulgação da sexta edição da “Seara Teatral”, mostra de teatro de temática científica da Seara da Ciência. A mostra ocorreu nos meses de junho, julho, agosto de 2024, e:

- Apoio e produção técnica em eventos promovidos na Seara da Ciência cujas datas, quantidade de participantes e breve descrição seguem:

- 07 de outubro de 2024; 214 participantes; abertura da Feira Científica e Cultural de Fortaleza;

- 18 de outubro de 2024; 8 participantes; oficina de iniciação teatral para Divulgação Científica da Seara da Ciência, voltado para crianças estudantes do Ensino Fundamental.

- 30 de novembro de 2024; 355 participantes estudantes da Escola Estadual Jaime Alencar de Oliveira; participação como jurado em evento cultural: Raízes do Brasil.

A diversificação de ações em 2024 foi determinante para o crescimento amplo do público total alcançado pelo Teatro Científico quando comparado ao ano anterior (60% de aumento). Contudo, tem-se que, apesar das expressivas realizações em termos de Teatro Científico na Seara da Ciência, a não sistematização da oferta de peças ainda é um desafio. Por outro lado, considerando-se as condições de escassez de monitores e de profissional das Artes Cênicas atuando de forma concursada do museu, as realizações são imensas.

4.6 Astronomia

Fazem parte do acervo da Seara da Ciência voltado à Astronomia o:

- Memorial Rubens de Azevedo: presente no hall de entrada da Seara da Ciência, o memorial foi criado em homenagem aos feitos do cientista na Astronomia cearense. Tais como a fundação da Sociedade Brasileira dos Amigos da Astronomia (SBAA) e o desenho da primeira Carta Selenográfica Brasileira, ambos em 1947.

- Museu dos Telescópios e Acervo SBAA, localizados no Anexo 1 na Seara da Ciência, o museu é uma iniciativa da SBAA, a primeira entidade de amadores de Astronomia do Brasil, fundada em 1947 por Rubens de Azevedo. O espaço abriga uma coleção variada de telescópios, desde modelos históricos, como os feitos de latão pelo próprio Rubens, até equipamentos modernos, ilustrando a evolução tecnológica dos instrumentos astronômicos. Além disso, o museu preserva um acervo documental sobre a história da Astronomia no Ceará e no Brasil, oferecendo um valioso recurso para pesquisadores e entusiastas. A iniciativa não apenas homenageia o legado de Rubens de Azevedo, patrono da Astronomia cearense, mas também promove a Divulgação Científica e o interesse pela Astronomia entre o público.

- Observatório Ferruccio Ginelli: inaugurado em 14 de agosto de 2019, é um espaço voltado à observação astronômica e à popularização da ciência. Equipado com uma cúpula de 5 metros de diâmetro e um telescópio refletor newtoniano de 250 mm, oferece ao público a oportunidade de explorar o céu noturno com clareza e precisão.

A seguir estão também explanadas algumas atividades relacionadas à Astronomia da Seara da Ciência:

- O Céu da Seara

As visitas ocorrem mensalmente durante o evento sistemático "O Céu da Seara", Nessas ocasiões, os participantes podem observar a Lua, planetas como Júpiter, Saturno e Marte, além de estrelas, dependendo das condições climáticas, enquanto recebem explicações didáticas sobre conceitos básicos de Astronomia. A atividade também incentiva o diálogo e a troca de experiências entre os visitantes, promovendo o interesse pela Ciência (UFC, 2024).

Assim, considerando-se apenas as observações mensais noturnas, intituladas "Céu da Seara", que ocorreram no ano de 2023, o quantitativo total de participantes foi de 246 pessoas, como apresenta o Quadro 11.

Quadro 11 – Público Alcançado no “Céu da Seara” em 2023

Meses	Público Alcançado
Maio	32
Junho	34
Julho	109
Agosto	15
Setembro	27
Outubro	29

Fonte: Maciel (2023).

Já no ano de 2024, as atividades do céu da Seara foram desenvolvidas entre os meses de maio e novembro. No período, 294 pessoas participaram (UFC, 2024). As observações novamente incluíram a Lua, além de estrelas e planetas como Júpiter, Saturno, Vênus e Marte. A metodologia incluiu observações com telescópios voltadas para corpos celestes; explicações realizadas por monitores especializados e estímulo à interação por meio de perguntas e discussões. A fim de permitir a participação de um maior número de pessoas, as observações ocorreram no pátio superior do museu e próximas à entrada da Seara da Ciência, no gramado de recepção do Campus do Pici da Universidade Federal do Ceará (Figura 13).

Figura 13 – Observatório da Seara da Ciência, UFC



Fonte: Maciel (2024).

- Observação de Fenômenos Astronômicos Pontuais como o Eclipse Anular do Sol

No dia 14 de outubro de 2023, ocorreu o eclipse anular do Sol, um fenômeno em que a Lua, em sua fase nova, alinha-se entre a Terra e o Sol, mas não cobre totalmente o disco solar devido à sua maior distância da Terra, característica de sua órbita elíptica. No auge do evento, forma-se um "anel de fogo", com as bordas do Sol visíveis ao redor da Lua.

Em Fortaleza, a Seara da Ciência participou ativamente do evento, distribuindo instrumentos de observação e oferecendo treinamento para cerca de 200 pessoas. No próprio dia 14, a instituição abriu suas portas ao público e recebeu mais de 100 visitantes para acompanhar o fenômeno.

- Jornada Cearense de Foguetes

A Jornada Cearense de Foguetes (JCF) é um evento de Divulgação Científica voltado à Astronáutica, realizado em 2018, 2019, 2022 e 2023. A 4ª edição aconteceu em 20 de maio de 2023, reunindo alunos do Ensino Fundamental II e Médio para o lançamento de foguetes feitos com garrafas PET. O evento contou com 117 equipes de escolas públicas e privadas do Ceará, além de grupos de escoteiros, totalizando 321 alunos e cerca de 100 professores. Foram realizados 202 lançamentos, com as maiores distâncias servindo para a classificação final.

A JCF envolveu escolas de 17 municípios cearenses e foi organizada pela Seara da Ciência da UFC, com apoio da Pró-Reitoria de Extensão, do 14º Grupo de Escoteiros do Ar e da Base Aérea de Fortaleza. O evento promoveu o aprendizado prático e a interação entre os participantes, consolidando-se como uma importante iniciativa para popularizar a ciência no estado (UFC, 2024).

- Asteroid Day (Dia do Asteroide)

O *Asteroid Day*, celebrado anualmente em 30 de junho, é uma data sancionada pela ONU para conscientizar sobre os riscos de impactos de asteroides. A Seara da Ciência (UFC, 2024) organiza esse evento desde 2018, promovendo atividades voltadas à Divulgação Científica e ao ensino sobre asteroides, sua importância na formação do sistema solar e a necessidade de proteger o planeta contra possíveis colisões. O Asteroid Day é um evento global que tem como missão divulgar e ensinar o público sobre os asteroides, o papel destes na formação do nosso sistema solar e a importância de defender nosso planeta de futuros possíveis impactos. Os eventos são organizados de forma independente por museus, agências

espaciais, universidades, clubes e educadores entusiasmados em todo o mundo para pessoas de todas as idades.

Em 2023, o evento ocorreu no dia 26 de julho, reunindo mais de 200 participantes em uma programação diversificada. A edição contou com palestras sobre asteroides e meteoritos, visita ao Museu dos Telescópios, exposição de meteoritos e observação astronômica. Além das atividades principais, os participantes puderam visitar o Salão de Exposição da Seara e a exposição "Caatinga: Um Novo Olhar – Entre Nesse Clima". Com entrada gratuita mediante inscrição, o Asteroid Day reforça o papel da Seara da Ciência como um espaço de educação e popularização científica no Ceará (UFC, 2024).

Já no ano de 2024, a Seara da Ciência celebrou o Asteroid Day no dia 21 de junho, com dezenas de entusiastas da Astronomia em uma programação diversa, com palestras sobre asteroides e meteoritos, visita ao Museu dos Telescópios, exposição de meteoritos e observação astronômica. Na ocasião, foram destacadas a importância de se fazer Divulgação Científica e o papel da Astronomia para a formação dos jovens. Foi também realizada uma apresentação acerca da temática do evento, trazendo algumas curiosidades sobre a criação do Asteroid Day. O evento foi aberto ao público de forma gratuita mediante inscrição e contou com a participação de mais de 100 pessoas. A programação seguiu com a apresentação de palestras por parte de pesquisadores da área, com a exposição de meteoritos e de telescópios, e com observação do Céu.

Sobre a relevância da participação de pesquisadores em um evento como esse, traz-se, neste ponto, Ovigli (2013), em trabalho no qual o estudioso enfatiza a necessidade de estratégias que incentivem a participação de pesquisadores em atividades de comunicação científica nos museus em vista do número de pessoas e engajamento dessas que a presença dos pesquisadores tende a desencadear.

- Astronautinha

Resultado do projeto de Alfabetização Científica, iniciado em 2021 como parte do Trabalho de Conclusão de Curso da então bolsista graduanda voluntária da Seara da Ciência Karen Lima do Nascimento, o Astronautinha busca introduzir crianças do Ensino Fundamental I ao universo da Ciência de forma lúdica e acessível. A iniciativa visa desmistificar a ideia de que a Ciência é restrita a poucos, destacando-a como uma construção humana, social e cultural, além de uma ferramenta para ampliar a compreensão do mundo.

Em 2023, o curso Astronautinha ocorreu entre os dias 3 e 6 de outubro, no

período da manhã, com 45 inscrições e a participação de 10 crianças entre 7 e 12 anos. As aulas combinaram momentos teóricos sobre Astronomia e atividades práticas que aplicavam os conceitos aprendidos. Em março de 2024, o minicurso foi realizado novamente, entre os dias 5 e 8, com 63 inscritos e 12 participantes selecionados (UFC, 2024). A proposta continua promovendo aprendizado interativo por meio de experimentos, jogos e discussões, incentivando a curiosidade e o engajamento das crianças.

- Curso de Minifoguetes

O minicurso "*Foguete Maker*", promovido pela Seara da Ciência, busca fomentar o interesse de professores e estudantes de licenciatura por Astronáutica, Física e áreas correlatas, promovendo o aprendizado de maneira prática e colaborativa. A atividade, realizada em duas aulas de 2 horas, no ano de 2023, abordou a construção de foguetes experimentais e bases de lançamento, com sessões teóricas e práticas.

Em sua última edição, no ano de 2024, o curso contou com 12 participantes, entre professores do Ensino Básico e estudantes de licenciatura em Física. Durante as atividades, foram explorados conceitos como as leis de Newton, centro de massa e pressão, e estados físicos da matéria. Todos os participantes concluíram as atividades com êxito e demonstraram interesse em aplicar os aprendizados em sala de aula. Além disso, tiveram a oportunidade de lançar os foguetes construídos, observando na prática os conhecimentos adquiridos.

- Curso Básico de Astronomia

Entre 31 de janeiro e 28 de fevereiro de 2024, a Seara da Ciência da UFC promoveu o Curso Básico de Astronomia, voltado para participantes a partir de 13 anos, com uma abordagem introdutória e acessível à Astronomia. Para crianças abaixo dessa faixa etária, como já citado, foi oferecido o projeto Astronautinha, adaptado às necessidades educacionais da faixa etária infantil.

- Com 29 inscritos, o Curso Básico de Astronomia teve encontros semanais às quartas-feiras, abordando temas como a história da Astronomia, o Sistema Solar, estrelas e galáxias, e conceitos básicos de cosmologia. As aulas combinaram teoria e prática, incluindo observações do céu noturno e demonstrações com telescópios. A programação destacou tópicos como as leis de Kepler, ciclos de vida das estrelas e a expansão do universo, proporcionando uma experiência educativa enriquecedora para os participantes (UFC, 2024).

A ação foi um resgate aos antigos Cursos Básicos que ocorriam no museu no período pré-pandêmico.

- Curso Preparatório para a Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica

Entre 20 de março e 15 de maio de 2024, a Seara da Ciência realizou o Curso Preparatório para a Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA), voltado para estudantes do Ensino Médio (Nível 4). Com aulas semanais às quartas-feiras, das 14h às 15h30, o curso ofereceu uma preparação focada para a competição, abordando temas como a origem do universo, Sistema Solar, estrelas, leis de Kepler, foguetes e constelações. O curso incluiu nove aulas teóricas e práticas, culminando na prova da OBA em 17 de maio. A iniciativa buscou atender alunos que não têm acesso a esses conteúdos no ensino regular, proporcionando uma experiência educativa enriquecedora e alinhada aos desafios da olimpíada (UFC, 2024).

- AstroConexão Seara

O evento "AstroConexão Seara" é uma iniciativa inédita da Seara da Ciência voltada à preparação de estudantes para a Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA). Realizado em 11 de maio de 2024, das 10h às 12h, no canal do YouTube da Seara, o encontro contou com um aulão especial ministrado por estudantes de escolas públicas do Ceará, Paraíba e Pernambuco que participaram da fase presencial das seletivas para as olimpíadas internacionais de Astronomia (UFC, 2024).

O evento também teve a participação de Bismark Mesquita, do canal Rapadura Cósmica, e da Sociedade Brasileira dos Amigos da Astronomia (SBAA), enriquecendo a programação com os conteúdos interativos e relevantes. A atividade buscou revisar conceitos fundamentais para a OBA, proporcionando aos participantes uma oportunidade única de aprendizado e troca de experiências no campo da Astronomia (UFC, 2024).

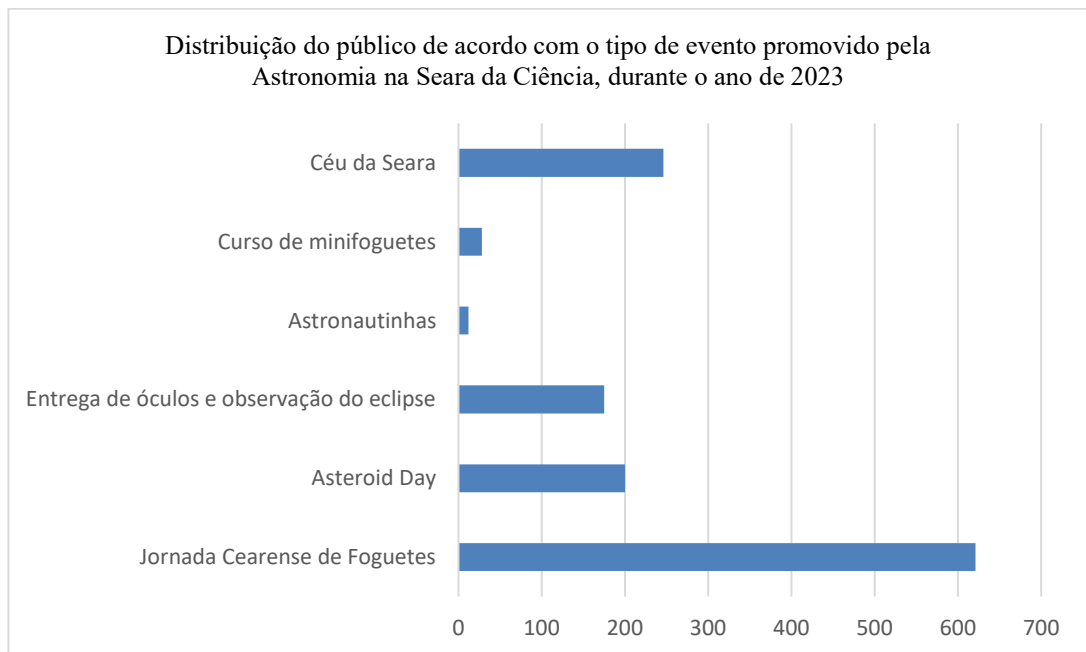
Assim, levando-se em conta todos os eventos realizados na Astronomia no ano de 2023, o público total alcançado foi de 1.282 pessoas, como aponta o Quadro 12. Em adição a ele, o Gráfico 10 apresenta claramente a relação entre evento astronômico promovido pela Seara da Ciência no ano de 2023 e público abrangido, tendo sido o evento astronômico Jornada Cearense de Foguetes aquele que atingiu um maior quantitativo de público.

Quadro 12 – Público alcançado pela Astronomia na Seara da Ciência em 2023 de acordo com o evento astronômico

Evento Astronômico	Público Alcançado
Jornada Cearense de Foguetes	621
Asteroid Day	200
Entrega de óculos e observação do eclipse	175
Astronautinhas	12
Curso de minifoguetes	28
Céu da Seara	246
Total	1.282

Fonte: Maciel (2023).

Gráfico 10 – Relação entre evento astronômico promovido pela Seara da Ciência no ano de 2023 e público alcançado



Fonte Maciel (2023).

OBS: Em julho houve o “Asteroid Day”.

Tem-se, a partir do exposto, que as atividades relacionadas à Astronomia na Seara

da Ciência são constantes, dinâmicas e abrangentes, chegando a públicos com diferentes níveis de escolaridade e tipos de formação e nas mais variadas faixas etárias. Por seu caráter abrangente e agregador, a Astronomia é uma forte porta de entrada para o museu de Ciências Seara da Ciência, bem como é Ciência de conexão entre a comunidade não acadêmica e o leque de Ciências Naturais sobre as quais o museu lócus deste estudo desenvolve sua práxis.

5 DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA SEARA DA CIÊNCIA: UM CAMPO FÉRTIL E PROMISSOR

Segundo a ICOM (2024), a nova definição de museus votada em Praga⁸ no ano de 2022 levou tempo e se deu segundo uma metodologia participativa e consultiva (Figura 14) elaborada entre os anos de 2020 e 2022 e tendo tido a participação da comunidade museal de todo o mundo. Somente no Brasil, entre museus, museus universitários e pesquisadores de universidades, foram mais de 2.300 participações.

Figura 14 – Metodologia e Cronograma para a nova definição de museu



Fonte: ICOM, 2024.

Como resultado do processo descrito, a reunião de Praga em 2022 deliberou que:

“Um museu é uma instituição permanente, sem fins lucrativos e à serviço da sociedade que pesquisa, coleciona, conserva, interpreta e expõe o patrimônio material e imaterial. Abertos ao público, acessíveis e inclusivos, os museus fomentam a diversidade e a sustentabilidade. Com a participação das comunidades, os museus funcionam e comunicam de forma ética e profissional, proporcionando experiências diversas para educação, fruição, reflexão e partilha de conhecimentos” (ICOM, 2024).

É uma definição que destaca aspectos como participação comunitária, pesquisa e sustentabilidade na definição de museus, tendo sido precedida por diversas outras que possuíam como cerne outros aspectos (Lehmannová, 2020).

Ações que trabalham Meio Ambiente e Educação Ambiental na Seara da Ciência estão presentes já há muitos anos no museu, como através de peças teatrais a exemplo da peça intitulada “Deixa Voar o Passarim”, cujo trecho de sinopse segue: “Passarinho em gaiola? Pode isso? O que a Ciência tem a dizer sobre esse embaraçante hábito de se prender passarinhos e outras ameaças à liberdade dos animais? Essas e outras perguntas

⁸ Cidade situada na Europa Central, capital da República Tcheca.

para você voar nas asas da investigação... Digo, da imaginação”.

Há também elementos que compõem o Salão de Exposição, como a “Casa Sertaneja”, que mostra as diferenças entre a Caatinga durante a quadra chuvosa e no período seco (lado esquerdo e direito da Figura 15, respectivamente), o experimento do “Carcará Equilibrista”, que está localizado ao lado da casa, pois além de trabalhar conteúdos de Física, também representa um animal presente no bioma e o painel “Diversidade da Caatinga”, também localizado ao lado da “Casa Sertaneja” e logo atrás do referido Carcará (Figura 16).

Figura 15 – Casa Sertaneja



Fonte: Maciel (2024).

Figura 16 – Carcará Equilibrista e Painel Diversidade da Caatinga



Fonte: Maciel (2024).

Além desses, há o “Corredor da Educação Ambiental”, o qual possui o “Jogo da Pegada Ecológica”, que é uma adaptação para tabuleiro do Jogo da Pegada Ecológica convencional, no qual cada passo caminhado representa o quão grande é a interferência negativa (pegada) do jogador no planeta. No jogo presente na Seara da Ciência, a cada casa caminhada no tabuleiro, significa que maior é a pegada do jogador no Planeta e, portanto, que maiores necessitam ser suas mudanças nos modos de viver para que seu impacto ambiental negativo na Terra seja reduzido. Nele há ademais sugestões de medidas para diminuição das pegadas ecológicas.

No corredor da Educação Ambiental há ainda o Jogo das Aves, jogo em computador de associação entre nomes (vulgares e científicos) de 15 aves de ocorrência estadual (Ceará), suas fotos e principais características, no qual uma vez que a associação ocorra de forma correta, o jogador recebe como prêmio a mensagem “Parabéns! Você acertou! Escute agora o canto da ave:”, seguida de vídeo com a ave em ambiente natural e canto audível. Quando o visitante perde, escuta a mensagem: “Não foi dessa vez. Tente Novamente!” como estímulo para que continue jogando e tentando acertar.

Porém foi a implementação da exposição “Caatinga Um Novo Olhar - Entre Nesse Clima”, pertencente à Associação Caatinga e presente na Seara da Ciência desde 2018, que constituiu o grande marco histórico do fortalecimento da Educação Ambiental no museu de Ciências da UFC, antevendo o diálogo com a atual definição do ICOM de museus, supracitada no início deste capítulo (ICOM, 2024).

5.1 Associação Caatinga e a parceria com a Seara da Ciência

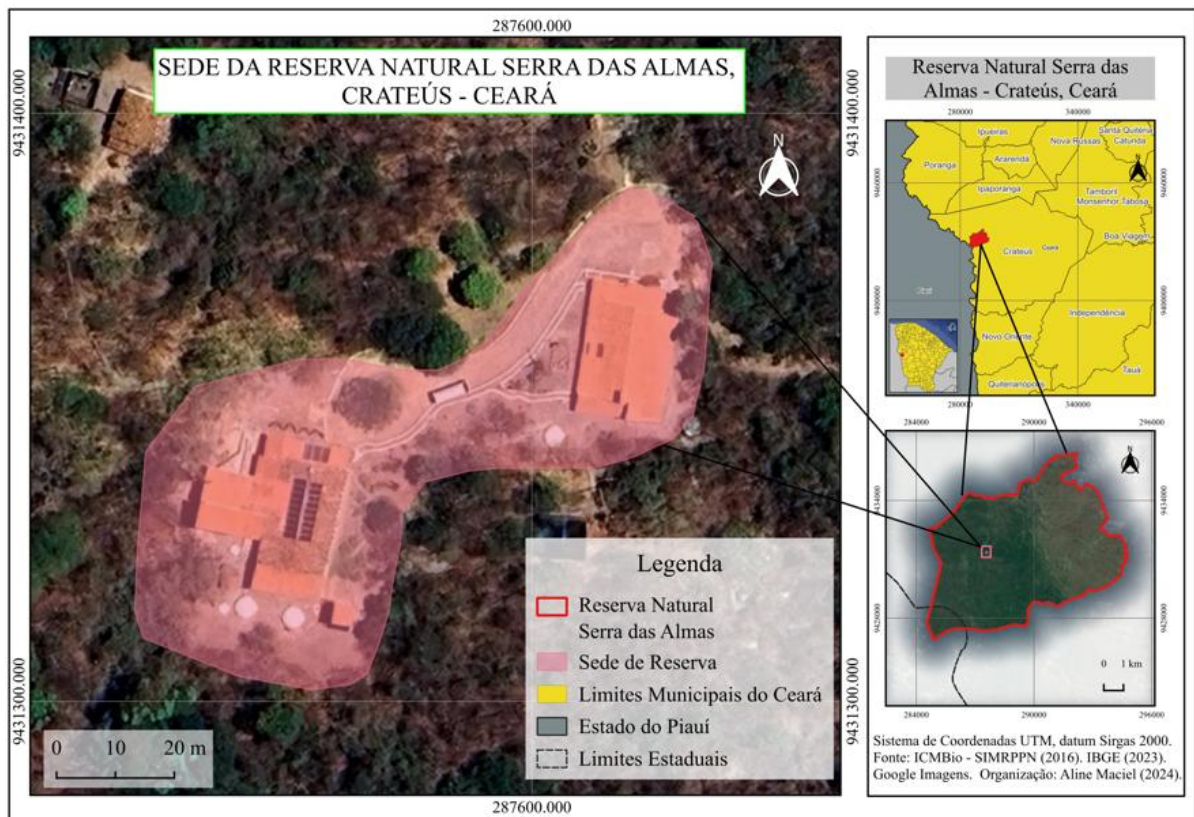
A Associação Caatinga (AC) é uma Organização da Sociedade Civil de Interesse Público (OSCIP) que atua na conservação do bioma Caatinga, incluindo toda a sua diversidade cultural, patrimonial e biológica. Ela nasceu em 1998, no dia 21 de outubro, a partir do Fundo de Conservação da Caatinga instituído pela organização internacional *The Nature Conservancy* e pela empresa SC Johnson. Essa empresa multinacional SC Johnson já àquela época utilizava a cera de Carnaúba na composição de seus produtos e percebeu na criação da Associação uma forma efetiva de contribuir para a conservação do bioma Caatinga e da Carnaúba, palmeira nativa do Nordeste e árvore símbolo do estado do Ceará (Ceará, 2004; Fernandes, Cristina, Levinsk, Fernandes, 2023).

Aproximadamente dois anos depois, em 8 de setembro de 2000, a Unidade de

Conservação (UC) Serra das Almas foi também criada a partir do trabalho da Associação Caatinga e do financiamento do grupo SC Johnson.

A UC é uma Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) localizada no município de Crateús, no estado do Ceará, mas parte dela avança para o estado do Piauí, no município de Buriti dos Montes, conforme se pode perceber na Figura 17. Nela, a sede da reserva (Casa de Apoio e Centro de Visitantes/Loja) está destacada em rósea. A RPPN Serra das Almas é reconhecida pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) como Posto Avançado da Reserva da Biosfera da Caatinga (Caatinga, 2020; Nunes; Silva, 2021).

Figura 17 – Reserva Particular do Patrimônio Natural Serra das Almas



Fonte: ICMBio - SIMRPPN (2016). IBGE (2023). Google Imagens. Organização Aline Maciel (2024).

Ademais, eventos como a comemoração dos 25 anos da Associação Caatinga, realizada em 24 de outubro de 2023 na cobertura da Federação das Indústrias do Estado do Ceará (FIEC), no qual houve um resgate histórico e comunicação acerca da multiplicidade de ações institucional, demonstram a grandeza da Associação Caatinga e sua capacidade de desenvolver e sedimentar a Educação Ambiental nos setores públicos e privados, bem como

em meio às comunidades rurais (Figura 18).

Figura 18 – Celebração dos 25 anos da Associação Caatinga



Fonte: Maciel (2023).

A supracitada OSCIP é instituição parceira da Seara da Ciência desde 2018, através da instalação da exposição “Caatinga Um Novo Olhar – Entre Nesse Clima” na sala um da Seara da Ciência. Está entre as linhas de atuação da Associação Caatinga, a Educação Ambiental (Figura 19), tendo na referida exposição uma maneira de fomentar a sensibilização de visitantes para o conhecimento e conservação do bioma Caatinga.

Figura 19 – Linhas de Atuação da Associação Caatinga



Fonte: Fernandes, Cristina, Levinsk, Fernandes, 2023.

Sobre a parceria interinstitucional, tem-se que a união entre a Associação Caatinga e a Seara da Ciência é demonstrada em situações para além da implementação, manutenção e engajamento em relação à exposição Caatinga Um Novo Olhar - Entre Nesse Clima conforme pode ser ilustrado em ações como a que ocorreu em comemoração ao Dia Nacional da Caatinga, no Cine Cocó, equipamento do Parque Estadual do Cocó, em 28 de abril de 2024. A ação contou com a participação de monitores tanto da Associação Caatinga quanto da Seara da Ciência, fortalecendo o vínculo entre ambas as instituições na colaboração para a conservação do bioma Caatinga (Leite, 2024) (Figura 20). Dentre as atividades desenvolvidas, destacaram-se as infantis. Entre elas, colorir e recortar foi uma das de maior participação das crianças, como apontam as Figuras 21 e 22.

Figura 20 – Associação Caatinga e Seara da Ciência na Celebração do Dia Nacional da Caatinga no Parque do Cocó



Fonte: Associação Caatinga (2024).

Figura 21 – Celebração do Dia Nacional da Caatinga no Parque do Cocó



Fonte: Maciel (2024).

Figura 22 – Atividades de colorir e recortar destinadas ao público infantil (Jaguaririca e Puma, respectivamente)



Fonte: Maciel (2024).

5.2 A exposição Caatinga um Novo Olhar - Entre Nesse Clima

Presente na Seara da Ciência desde o segundo semestre de 2018, a exposição é fruto da Associação Caatinga e é financiada pela Petrobras através do Projeto No Clima da Caatinga. Trata-se de uma colaboração entre uma Organização da Sociedade Civil de Interesse Público (OSCIP), a Associação Caatinga, e a Seara da Ciência, museu de Ciências da Universidade Federal do Ceará, que se destaca também a favor do estabelecimento e do fortalecimento de parcerias interinstitucionais.

Configura-se como uma exposição intimista, por tour guiado, cujo trajeto não deve ser feito em menos de 30 minutos contemplando apenas 20 visitantes por vez. Foi pensada inicialmente para alcançar um público de 1.000 visitantes no decorrer de um ano na Seara da Ciência, sendo que rapidamente ultrapassou essa meta, tendo alcançado o feito histórico de 10.000 visitantes apenas no intervalo de 03/01/2023 a 22/12/2023. No ano de 2024, de 08/01/2024 a 16/12/2024 a exposição recebeu 7.457 visitantes (Quadro 14).

A exposição possui 16 painéis (P0 a P15) distribuídos em temas que contemplam desde a biodiversidade da Caatinga até as tecnologias sociais de boa convivência com as condições do bioma:

P0 – Caatinga um novo olhar – Entre nesse clima

P1 – Caatinga, única floresta exclusivamente brasileira.

P2 – As diferentes paisagens da Caatinga.

P3 – A) Inverno e verão na Caatinga; B) Adaptações das plantas ao período seco.

P4 – Tatu-bola.

P5 – Fauna – A) Felinos; B) A vida em equilíbrio na Caatinga; C) Aves.

P6 – A diversidade da flora da Caatinga.

P7 – A água na Caatinga abastecendo a sua casa.

P8 – Como estamos destruindo a Caatinga e contribuindo com as mudanças climáticas.

P9 – O que podemos fazer para proteger a Caatinga?

P10 – Alternativas: tecnologias e atividades sustentáveis na Caatinga.

P11 – Plantas medicinais.

P12 – Céu da Caatinga

P13 – Tapetes com diâmetro do tronco das árvores.

P14 – Cortina translúcida.

P15 – Conheça a Caatinga, visite a Reserva Natural Serra das Almas (RNSA)

A manutenção e a atualização dos painéis da exposição ficam a cargo da Associação Caatinga, enquanto a infraestrutura em termos de energia elétrica, reposição de luminárias e conserto de ares-condicionados é atribuição da Seara da Ciência.

Há demora no reparo dos painéis devido à pouca mão de obra especializada em realizar o trabalho, pois há apenas um cenotécnico capacitado a esse serviço e a demanda por ele é estadual. Quanto às partes que cabem à Seara ocorre morosidade devido também à escassez de pessoal e de equipamentos para realizar as manutenções quando solicitadas ao setor responsável.

Durante o período de outubro de 2024, por exemplo, houve dois dias nos quais os dois ares-condicionados da sala um onde se encontra a exposição, estavam danificados, além de uma luminária. No mesmo período, havia quatro dos 16 painéis da exposição significativamente avariados (Quadro 13).

Quadro 13 – Relação entre painel e descrição de avaria na exposição sobre a Caatinga

Painel	Descrição de avaria
Painel 2 – "As diferentes paisagens da Caatinga".	Não funciona, pois a manivela está quebrada.
Painel 5 – "Fauna – A) Felinos; B) A vida em equilíbrio na Caatinga; C) Aves"	No item B, a imagem do urubu-rei não tem a porta; e no item C, nenhum botão para canto das aves funciona.
Painel 10 – "Alternativas: tecnologias e atividades sustentáveis na Caatinga."	Vários botões e a maioria das imagens à direita não acendem.
Painel 11 – "Plantas medicinais."	Um cubo está danificado de forma que dificulta a interação com o visitante.

Fonte: Maciel (2024).

Foi justamente esse o período no qual houve as visitas que proporcionaram a coleta de dados tabulados e analisados através de gráficos e nuvens de palavras, presentes no item 5.2.2 desta tese, intitulado Índices.

5.2.1 Mediadores

Os monitores que trabalhavam na exposição até o ano de 2023 através da Seara da Ciência, chegavam ao museu através de projetos aceitos pela Pró-Reitoria de Extensão e pela Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis (PRAE) ou via voluntariado. Os da Pró-Reitoria de

Extensão vinham juntamente com outros sob orientação formal do diretor do museu, porém entre as então 13 vagas de extensão ocupadas, havia liberdade da pesquisadora de decidir, dentro das vagas destinadas à Biologia e com base nas necessidades gerais do museu, quantas vagas iriam para a Caatinga e quantas seriam destinadas a outras atividades envolvendo Biologia e Meio Ambiente no museu.

Por exemplo, no ano de 2023, dos três extensionistas da Biologia e afins, dois dedicaram a maior parte de sua jornada semanal à Exposição da Caatinga e apenas um ficou exclusivamente em atividades relacionadas ao Salão de Exposição, Show de Ciências e Itinerância da Seara da Ciência.

Os bolsistas da PRAE que trabalhavam na Caatinga vinham de projeto específico escrito pela pesquisadora para essa finalidade. O início da submissão e aprovação desse projeto se deu em 2022, no retono pós-pandêmico, e têm tido êxito desde então, tendo contado em 2024 com 3 bolsistas que dedicaram a maior parte de suas 12 horas semanais na Seara à exposição da Caatinga, com desenvolvimento de trabalho de iniciação acadêmica apresentado nos Encontros Universitários sobre aspectos avaliativos da exposição por parte dos visitantes do museu. Porém como as condições burocráticas mudam muito de um ano para outro, para 2025, embora a pesquisadora tenha pleiteado vagas para um novo projeto relacionado à Educação Ambiental e ao Meio Ambiente para a Seara da Ciência, portanto contemplando a exposição da Caatinga, há a nova regra de que qualquer projeto novo só terá direito, caso seja aprovado, a até 02 bolsistas. Ademais, cada orientador só tinha o direito de submeter dois projetos à PRAE, sendo um de renovação (até 3 bolsistas) e um novo (até 2 bolsistas). Como projeto submetido como renovação, a pesquisadora preferiu submeter um relacionado às atividades gerais em Biologia no museu, por uma questão de demanda contextual ao momento.

Na exposição da Caatinga em parte do ano há também os estagiários provenientes da Associação Caatinga, vindos através de Programa de Voluntariado da própria instituição, denominado “Liga da Caatinga”.

Os monitores da Liga da Caatinga para trabalharem na exposição Caatinga Um Novo Olhar – Entre Nesse Clima, na Seara da Ciência, são aprovados em processo seletivo realizado pela Associação Caatinga e ao final do período de atuação na exposição recebem certificado de voluntariado emitido por ela, mediante desempenho e assiduidade na Seara, assinando lista de frequência semanal (Figura 23), assim como os monitores inatos da Seara da Ciência, como apontam a Figura 24 e a Figura 25.

Figura 23 – Lista de Frequência dos Monitores da Liga da Caatinga no período de de 14 a 18/08/2023

CAATINGA			HORÁRIOS DOS MONITORES Liga da Caatinga/ Seara da Ciência-UFC 2023.2												Nº Monitores
Atualizado em: 14-ago-23			Segunda 14-ago-23		Terça 15-ago-23		Quarta 16-ago-23		Quinta 17-ago-23		Sexta 18-ago-23				
Nome	Coordenador		Manhã	Tarde	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde			
			8:00-10:00	10:00-12:00	13:30-15:30	15:30-17:30	8:00-10:00	10:00-12:00	13:30-15:30	15:30-17:30	8:00-10:00	10:00-12:00		13:30-15:30	
Fernanda de Oliveira (9h às 16h)	Aline												CAATINGA		1
Victória Késia	Aline													CAAT	2
Kaylane Cruz (Na segunda é de 13:30h às 15:30h)	Aline			CAAT										CAATINGA	3
André da Silva	Aline			CAATINGA										CAATINGA	4
Italo Gustavo	Aline			CAATINGA										CAATINGA	5
Luiz Bruno	Aline												CAAT	CAAT	6
Iasmim Moraes	Aline												CAATINGA		7
Lorena Nepomuceno	Aline							CAATINGA							8
TURNOS COMPLETOS			Manhã	Tarde	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde	
Monitores na Caatinga			0	2	0	0	0	1	0	0	1	3			

Fonte: Maciel (2023).

Ao final do ano, ou quando o monitor necessita sair do voluntariado, a frequência e desempenho do monitor é repassada para a Associação Caatinga pela pesquisadora.

Figura 24 – Lista de Frequência dos Monitores da Seara da Ciência provenientes da PREX no período de 02 a 06/10/2023

PREX			HORÁRIOS DOS BOLSISTAS Seara da Ciência/UFC - 2023.2												Nº Bolsistas
Atualizado em: 5-out-23			Segunda 02-out-23		Terça 03-out-23		Quarta 04-out-23		Quinta 05-out-23		Sexta 06-out-23				
Curso	Nome	Bolsa	Coordenador	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde	Manhã		Tarde	
			8:00-10:00	10:00-12:00	13:30-15:30	15:30-17:30	8:00-10:00	10:00-12:00	13:30-15:30	15:30-17:30	8:00-10:00	10:00-12:00		13:30-15:30	
Química	Beatriz	PREX	Jessica			SALÃO						SALÃO		1	
Química	Erik	PREX	Jessica			SALÃO						SALÃO		2	
Química	Leide	PREX	Jessica	SALÃO				SALÃO				SALÃO		3	
Química	Cesar	PREX	Jessica		SALÃO		SALÃO			SALÃO		SALÃO		4	
Física	Lívia	PREX	Jessica		SALÃO					SALÃO		SALÃO		5	
Física	Pedro Victor	PREX	Jessica			ASTRONOMIA				SALÃO		SALÃO		6	
Matemática	Igor	PREX	Jessica		SALÃO			SALÃO		SALÃO				7	
Eng Elétrica	Douglas	PREX	Ídée	SALÃO			SALÃO		SALÃO					8	
Eng Elétrica	Adrienne	PREX	Aline	CAATINGA					CAATINGA			CAATINGA		9	
Biotecnologia	Isaac	PREX	Aline	SALÃO								SALÃO	SALÃO	10	
Física	Alana	VOL	Thiago			ASTRONOMIA								11	
Eng Elétrica	Iago	VOL	Ídée			ASTRONOMIA		SALÃO						12	
Física	Marc	VOL	Jessica									SALÃO		13	
Geografia	Marcelo	VOL	Aline	CAATINGA					CAATINGA					14	
Horário				8h-10h	10h-12h	13h-15h	15h-17h	8h-10h	10h-12h	13h-15h	15h-17h	8h-10h	10h-12h	13h-15h	15h-17h
TURNO			Manhã	Tarde	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde	
Bolsistas no SALÃO			5	9	9	7	5	6	7	9	6	8			

Fonte: Arquivos da Seara da Ciência (2023). Adaptado por Maciel (2023).

Figura 25 – Lista de Frequência dos Monitores da Seara da Ciência provenientes da PRAE no período de 02 a 06/10/2023

PRAE			HORÁRIOS DOS BOLSISTAS												Seara da Ciência/UFC	2023.2								
Atualizado em: 5-out-23			Coordenador	Segunda 02-out-23				Terça 03-out-23				Quarta 04-out-23				Quinta 05-out-23				Sexta 06-out-23				Nº Bolsistas
Curso	Nome	Bolsa		Manhã		Tarde		Manhã		Tarde		Manhã		Tarde		Manhã		Tarde		Manhã		Tarde		
				8:00-10:00	10:00-12:00	13:30-15:30	15:30-17:30	8:00-10:00	10:00-12:00	13:30-15:30	15:30-17:30	8:00-10:00	10:00-12:00	13:30-15:30	15:30-17:30	8:00-10:00	10:00-12:00	13:30-15:30	15:30-17:30	8:00-10:00	10:00-12:00	13:30-15:30	15:30-17:30	
Química	Thiago	PRAE	Jessica					SALÃO								SALÃO				SALÃO				15
Eng Produção	Elysson	PRAE	Jessica					SALÃO								SALÃO				SALÃO				16
Eng Alimentos	Ana Camila	PRAE	Jessica			SALÃO		SALÃO															SALÃO	17
Eng Mecânica	Thiago Vitor	PRAE	Jessica							SALÃO				SALÃO				SALÃO						18
Eng Patóleos	Eduardo	PRAE	Jessica	SALÃO								SALÃO		SALÃO										19
Farmácia	Babeca	PRAE	Aline									SALÃO		SALÃO				SALÃO						20
Geologia	Gutemberg	PRAE	Aline			CAATINGA														CAATINGA		CAATINGA		21
Biologia	Ana Clara*	PRAE	Aline																					22
Eng Pesca	Leticia	PRAE	Aline			CAATINGA				CAATINGA								CAATINGA						23
Eng Pesca	Jordan	PRAE	Aline			SALÃO								SALÃO									SALÃO	24
Química	Laira	PRAE	Deolane											SALÃO		SALÃO		SALÃO					SALÃO	25
Geologia	Guilherme	PRAE	Deolane				SALÃO							SALÃO						SALÃO		SALÃO		26
Física	Sterfanny	PRAE	Deolane				SALÃO		SALÃO					SALÃO										27
Eng Elétrica	Adrian	PRAE	Iside	SALÃO								SALÃO	SALÃO										SALÃO	28
Eng Computação	Luis	PRAE	Thiago			ASTRONOMIA			SALÃO	SALÃO				SALÃO										29

*Ana Clara - SEG, QUI, SEX --> 15:30 - 18:00 / TER --> 11:30 - 12:30 / QUI --> 10:00 - 12:30

Fonte: Arquivos da Seara da Ciência (2023). Adaptado por Maciel (2023).

Na chegada de grupos maiores de novos monitores que atuarão na exposição Caatinga Um Novo Olhar – Entre Nesse Clima, a Associação Caatinga e a Seara da Ciência oferecem a eles treinamentos sobre mediações na exposição, além da atuação e da relevância da Associação Caatinga. A Seara da Ciência, por sua vez, oferece treinamento acerca da contextualização da exposição no museu de Ciências e do histórico e missão geral da Seara.

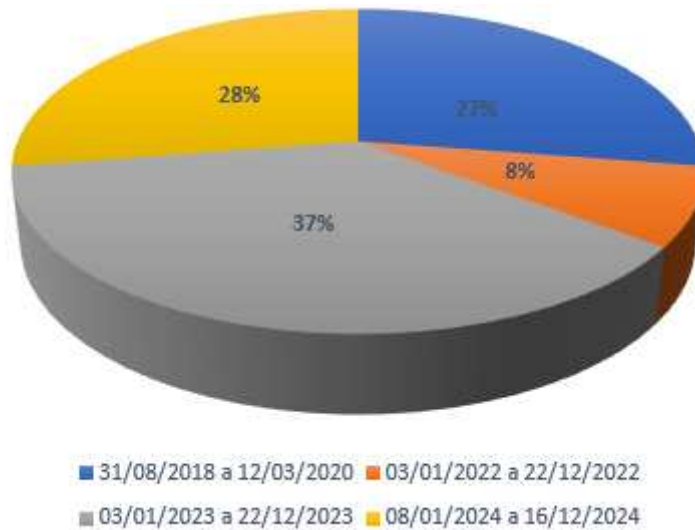
5.2.2 Índices

Como supracitado, a exposição presente na sala um da Sera da Ciência pertence à Associação Caatinga. Ela é financiada pela Petrobras por meio do Programa Petrobras Socioambiental e faz parte, dentro da Associação Caatinga, das ações do projeto No Clima da Caatinga. Para manutenção e atualização dos painéis que constituem a exposição, a Associação Caatinga incorpora imagens das folhas de frequência de assinaturas de visitantes da exposição Caatinga Um Novo Olhar – Entre Nesse Clima aos relatórios periodicamente enviados à Petrobras como uma das condições para manutenção do patrocínio (Figura 26).

03/01/2023 a 22/12/2023	10.124	A exposição alcançou 10.000 visitantes em um único ano. O ano de 2023 foi encerrado com um total de 19.704 visitantes desde a inauguração da exposição em agosto de 2018.
08/01/2024 a 16/12/2024	7.457	A data de 22/03/24 marcou o alcance de 20.000 visitantes na exposição "Caatinga Um Novo Olhar - Entre Nesse Clima" desde sua inauguração na Seara da Ciência. O número total de visitantes desde 31/08/2018 até 16/12/2024 é de 27.161.

Fonte: Maciel (2024).

Gráfico 11 - Distribuição de visitantes por período na exposição “Caatinga Um Novo Olhar - Entre Nesse Clima”, desde sua instalação na Seara da Ciência em 2018 até o fim de 2024



Fonte: Maciel (2024).

Isso se deveu à consolidação do agendamento específico para a sala um que ocorreu em 2023, mas que se provou insustentável logisticamente em 2024, essencialmente por falta de pessoal na Seara da Ciência para realizar o controle de demandas de agendamentos, confirmações e desistências específicos para a exposição da sala um ou de automatização eficiente desse sistema. Deveu-se também à já certa segurança de retorno pós-pandêmico às atividades presenciais; ao maior número de monitores na exposição quando comparado a anos anteriores; à disseminação das propagandas verbais por parte de visitantes; e à consolidação da presença da exposição na Seara da Ciência no site e redes sociais tanto do museu de Ciências quanto da Associação Caatinga, como apontam as visitas aos endereços eletrônicos presentes no Quadro 9 – Mídias digitais do museu de Ciências Seara da Ciência, presente no tópico 4.4 “Mídias Digitais” desta tese e no Quadro 15, logo adiante:

Quadro 15 – Principais endereços eletrônicos de sites e redes sociais da Associação Caatinga

Instituição	Site ou rede social	Endereço Eletrônico
Associação Caatinga	Site	https://www.acaatinga.org.br/
	Instagram	@acaatinga
	Youtube	https://www.youtube.com/@acaatinga
	Facebook	https://www.facebook.com/associacaocaatinga

Fonte: Maciel (2024).

Além desses endereços eletrônicos supracitados, o projeto No Clima da Caatinga, ao qual a exposição está vinculada, possui um perfil no Instagram específico. A saber: @noclimadacaatinga.

A fim de contribuir para o diagnóstico dos aspectos qualitativos e quantitativos concernentes à exposição "Caatinga Um Novo Olhar - Entre Nesse Clima" pertencente à Associação Caatinga, no museu na Seara da Ciência, em sua relevância acerca do fomento ao pertencimento à Caatinga e da ampliação de percepções acerca do bioma, durante os dias 24 e 25 de outubro de 2024 houve visitas de duas turmas de primeiro ano da Escola Estadual de Ensino Profissional (EEEP) Joaquim Nogueira à exposição "Caatinga Um Novo Olhar – Entre Nesse Clima".

Para essa visita, a pesquisadora e a professora das turmas, ex-orientanda da pesquisadora e ex-monitora de extensão da Seara da Ciência, planejaram a aplicação dos questionários (Figura 27), tendo sido um deles aplicado pela professora antes e outro após a visita. No primeiro dia, 42 alunos visitaram a exposição; e no segundo dia, 34. No formulário pré-visita houve 76 respostas (todos os visitantes responderam o formulário) e no pós-visita houve 65 respostas:

Figura 27 – Formulários pré e pós visita à exposição Caatinga Um Novo Olhar – Entre Nesse Clima, aplicados a duas turmas de 1º ano da EEEP Joquim Nogueira em 24 e 25 de outubro de 2024

Formulário de diagnóstico sobre a exposição
"Caatinga Um Novo Olhar – Entre Nesse Clima"

B I U ☺ ☹

Caro (a) aluno (a), responda este formulário conforme seus conhecimentos avisos:

Realização:



Formulário pós-visita ao museu científico "Seara da Ciência" e à exposição "Caatinga Um Novo Olhar – Entre Nesse Clima"

B I U ☺ ☹

Caro (a) aluno (a), desde já muito obrigada pela sua contribuição. Nesse momento, pedimos um pouco mais da sua dedicação, conte-nos o que achou da exposição. Ah, também queremos saber se você aprendeu algo novo...

Fonte: Maciel (2024).

Adiante os principais dados obtidos, seguidos de suas análises e interpretações:

Acerca da pergunta: “Onde você morou a maior parte da sua vida?”, do formulário pré-visita, a maior parte dos respondentes (55,3%) afirmou ter morado em Caucaia – CE (Gráfico 12)

Gráfico 12 – Cidade na qual o visitante da exposição “Caatinga Um Novo Olhar - Entre Nesse Clima” residiu a maior parte de sua vida



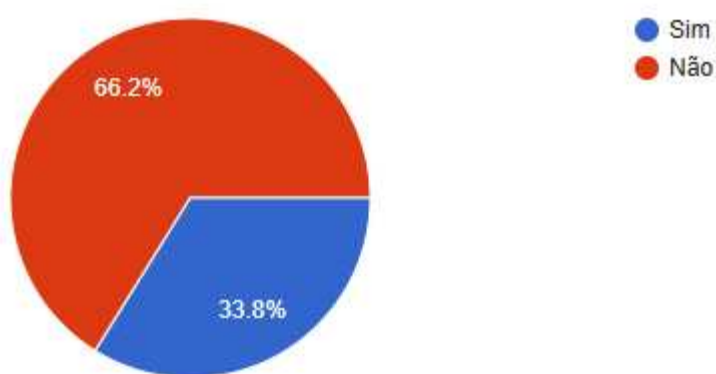
Fonte: Maciel (2024).

A Seara da Ciência é um equipamento que gera um impacto de abrangência bem maior que municipal, não se limitando apenas ao território da capital onde se localiza: Fortaleza, mas também alcançando frequentemente o município de Caucaia, pertencente à região metropolitana de Fortaleza, e cidade vizinha à capital.

Essas respostas em específico são explicadas pelo fato de que tanto a EEEP Joaquim Nogueira quanto a Seara da Ciência se localizam já próximas à divisa entre o município de Fortaleza e o de Caucaia, estando muito perto uma da outra, a cerca de 20 minutos de caminhada em passos tranquilos.

Quanto à pergunta: “Você já havia visitado a Seara?”, do formulário pós-visita, da amostragem se depreende que em torno de dois terços do grupo trabalhado ainda não havia visitado a Seara da Ciência, enquanto a terceira parte dos visitantes já havia tido contato com as dependências do museu. Isso indica a constância com que a Seara é utilizada como instrumento didático pelas escolas da cidade, não se tratando necessariamente de uma novidade para relevantes 33,8% do grupo de alunos, mas também denota o quanto as ações do museu conseguem avançar sobre um público para quem a Seara ainda é novidade (Gráfico 13).

Gráfico 13 – Percentual dos visitantes à exposição “Caatinga Um Novo Olhar - Entre Nesse Clima” que já havia visitado a Seara da Ciência

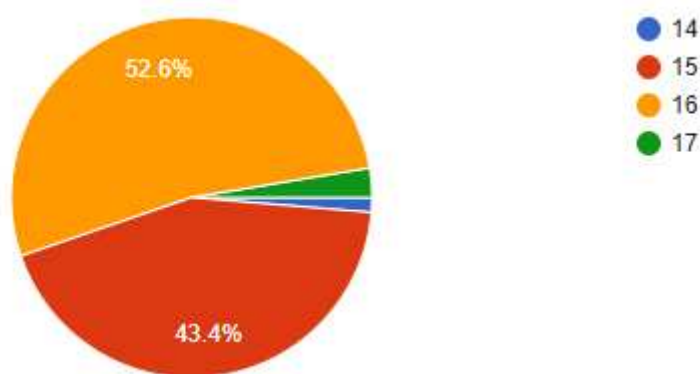


Fonte: Maciel (2024).

Levando-se em consideração que esta pesquisa foi realizada com 96% dos entrevistados estando com 15 ou 16 anos (pergunta “Qual a sua idade?” do formulário pré-visita) (Gráfico 14), o fato de que para um terço deles a Seara já era um lugar já corrobora a

relevância deste equipamento enquanto experiência e referência para a população escolar de Fortaleza e imediações.

Gráfico 14 – Idade dos visitantes à exposição “Caatinga Um Novo Olhar - Entre Nesse Clima” provenientes das turmas de 1º ano da EEEP Joaquim Nogueira



Fonte: Maciel (2024).

Especificamente sobre a Exposição “No Clima da Caatinga”, a fim de tentar medir o impacto da exposição sobre o mesmo grupo de estudantes e como elementos do conteúdo geraram uma mudança na forma com que o grupo enxerga a Caatinga, no questionário anterior ao contato deles com a exposição foi perguntado “Para você, o que é Caatinga?”. A mesma pergunta foi realizada na sondagem posterior ao contato deles com a referida exposição.

Nas respostas anteriores e posteriores ao contato com a exposição, as ideias mais evocadas foram organizadas em nuvens de palavras (Figura 28).

Figura 28 - Nuvens de palavras pré e pós visita à exposição Caatinga Um Novo Olhar -Entre Nesse Clima acerca do que é a Caatinga



Fonte: Maciel (2024).

Nesta primeira sondagem a palavra “bioma” foi a mais evocada, seguida pelos termos “nordeste”, “brasileiro” e “seco”. Na segunda sondagem, após o contato com a exposição, o quadro de palavras evocadas fica ligeiramente mais diverso

Além de “bioma”, “brasileiro” e “Nordeste”, tão presentes neste momento quanto na sondagem anterior, nota-se a considerável diminuição do sentido evocado no adjetivo “seco”, agora constatando-se a maior presença da palavra “seca”, mas enquanto substantivo. Além destes termos, foram muito citados: “Caatinga”, “Brasil”, “mata”, “único”, “biodiversidade”, “clima”, “região”, “vegetação”, “fauna”, “branco”, “planta” e “chuva”. Essa mudança indica que os alunos puderam desenvolver ideias mais plurais sobre a Caatinga, uma visão mais diversa e complexa do bioma, o que se traduziu num vocabulário mais amplo.

A pergunta a seguir questionava “Você conhece algum animal da Caatinga ameaçado de extinção?” (Figura 29). A primeira nuvem de palavras derivada das respostas deu destaque ao tatu-bola, provavelmente pela presença dele enquanto mascote da Copa do mundo de 2014, espécie símbolo do bioma Caatinga e animal bandeira do projeto “No Clima da Caatinga”, bastante utilizado em peças publicitárias e artigos confeccionados pela Associação Caatinga, como camisas, bolsas e bonés. A seguir, pode-se ver “arara-azul”, “onça-parda”, “onça”, “macaco-prego” e “parda”, em uma referência também à onça-parda. Já no formulário preenchido após a visita, a nuvem de palavras que se apresenta destaca primeiramente a “onça-pintada” e o “tatu-bola”, seguidos por “arara-azul” e “parda”, mas desta vez destacando também outros animais como a “jagatirica” e o “gato-do-mato”.

Figura 29 - Nuvens de palavras pré e pós visita à exposição Caatinga Um Novo Olhar -Entre Nesse Clima acerca de animais ameaçados de extinção na Caatinga



Fonte: Maciel (2024).

Outra pergunta realizada pré e pós visita questionou o conhecimento sobre a flora da Caatinga por parte dos alunos. Isso se deu através da pergunta: “Conhece alguma planta nativa da Caatinga?”. De maneira quase unânime, a resposta mais presente foi “Cacto” (Figura 30).

Quando questionados após a visita, o conhecimento dos alunos se revelou muito mais rico sobre a flora do referido bioma, sendo lembrados agora, além do “cacto”, “carnaúba”, “barriguda”, “caatingueira”, “aroeira”, “chique-chique” e “palmeira”.

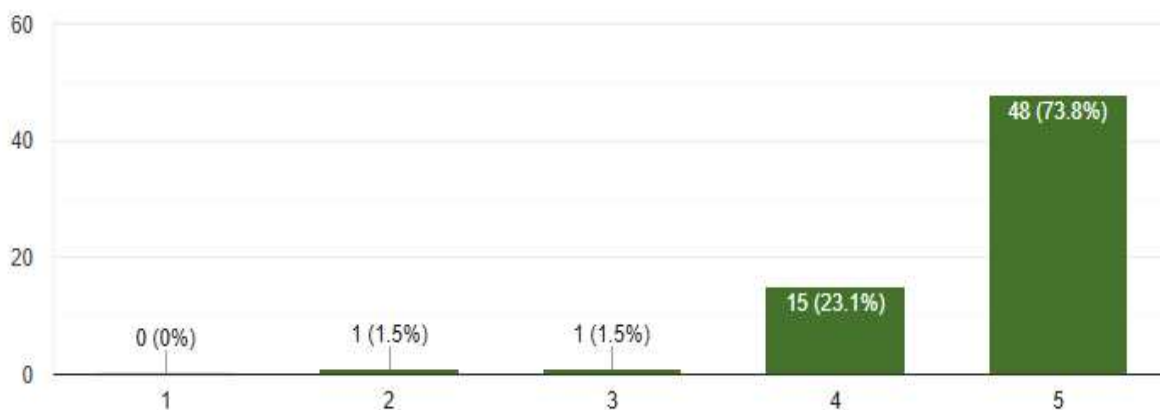
Figura 30 - Nuvens de palavras pré e pós visita à exposição Caatinga Um Novo Olhar -Entre Nesse Clima acerca de quais plantas nativas da Caatinga os visitantes conheciam



Fonte: Maciel (2024).

Ademais, o elemento lúdico que é evocado no processo pedagógico adotado pela exposição “No Clima da Caatinga” se refletiu na boa avaliação dos estudantes quando 73,8% deles apontaram grau máximo de satisfação com os equipamentos utilizados na visita (Gráfico 15). Pergunta: “Onde 1 é pouco satisfeito e 5 é muito satisfeito, quanto você avalia os equipamentos utilizados na exposição?”

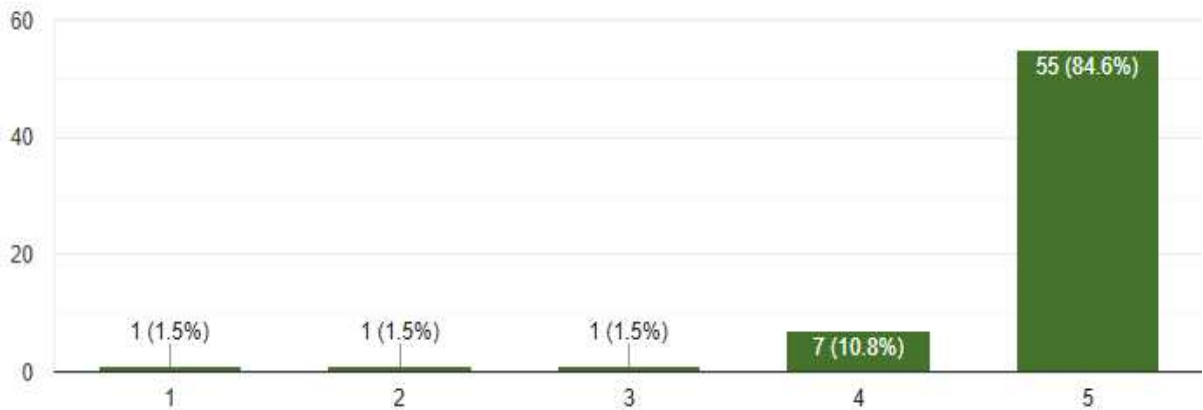
Gráfico 15 -Satisfação dos visitantes em relação aos equipamentos presentes na exposição “Caatinga Um Novo Olhar – Entre Nesse Clima”



Fonte: Maciel (2024).

Finalmente, no que concerne à avaliação dos monitores, 84, 6% deram pontuação máxima à mediação (Gráfico 16). Ressalta-se que em um desses dias não havia monitores na exposição e o processo de mediação foi realizado pela professora das turmas, com ampla experiência na monitoria da exposição; e também pela pesquisadora, que tem a coordenação da exposição na Seara como parte de suas atribuições (Figura 31). No outro dia, dois monitores do projeto aprovado pela PRAE/UFC contemplando a Caatinga estavam presentes. Se, por um lado, o apanhado da situação indica a escassez de monitores, por outro indica que todos que medeiam o tour guiado realizam bem sua função.

Gráfico 16 - Satisfação dos visitantes em relação à mediação dos monitores presentes na exposição “Caatinga Um Novo Olhar – Entre Nesse Clima”



Fonte: Maciel (2024).

Figura 31 - Apresentação de painel interativo da exposição “Caatinga Um Novo Olhar - entre Nesse Clima”, por bióloga da Seara da Ciência, em tarde de escassez de monitores no museu, para estudantes da rede estadual de educação do Ceará



Fonte: Brandão (2024).

6 PROPOSIÇÕES PARA A SEARA DA CIÊNCIA VISANDO À AMPLIAÇÃO E À CONSOLIDAÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL E DAS CIÊNCIAS NATURAIS, COM FOCO EM SEU ENSINO E POPULARIZAÇÃO

Acerca de proposições que melhor comuniquem Ciência, Grillo, Giering e Motta-Roth (2016) tecem uma análise crítica aos modelos tradicionais de Popularização, recomendando uma abordagem dinâmica e inclusiva que busca democratizar o acesso ao conhecimento científico. Os modelos tradicionais de comunicação científica, frequentemente, falham em conectar as comunidades científicas e a população em geral, resultando em uma lacuna entre o conhecimento científico e a percepção pública. Essa divisão, segundo os autores, não só compromete a compreensão científica por parte do público, mas também enfraquece o engajamento das pessoas com as questões científicas cruciais. Eles apontam que tais modelos necessitam urgentemente de uma reformulação para superar essas barreiras.

A partir do exposto, tem-se que as atividades desenvolvidas na, e pela, Seara da Ciência têm sido expressivas e já têm buscado superar as barreiras ainda existentes entre a população em geral e a comunidade científica. Apesar das limitações discutidas do decorrer deste trabalho, percebe-se que o empenho individual, coletivo e oportunidades proporcionadas pela Universidade Federal do Ceará em âmbito local, mas também pelo Estado, direta ou indiretamente possibilitando que o museu angarie recursos humanos e financeiros, ainda que estejam aquém do que o equipamento necessita, existem e são fundamentais. Esses recursos humanos e financeiros culminam nos resultados qualitativos e quantitativos nas áreas de Educação Ambiental, Divulgação Científica e Ensino de Ciências obtidos pela Seara da Ciência. Porém há muito ainda a melhorar e a desenvolver.

Nesse sentido, propor alternativas que contribuam para o desenvolvimento das ações nas três áreas supracitadas de forma interconectada e convergente é necessário. Em vista disso, criou-se o “Plano Sintético de Ação em Educação Ambiental, Ensino de Ciências e Divulgação Científica” com iniciativas de implementação, perpetuação, busca e manutenção de diferentes aspectos importantes ao desenvolvimento dessas áreas no referido museu.

A saber, o plano inclui a **implementação de:**

- um mapa e de uma planta no hall de entrada da Seara da Ciência. No mapa estaria a localização dos demais equipamentos que compõem a Pró-Reitoria de Cultura da UFC, a fim de estimular os visitantes da Seara a frequentarem esses demais espaços. Por outro lado, a disponibilização da planta teria a finalidade de proporcionar uma visão geral das atividades que ocorrem nos diversos espaços que integram os 3.500m² de área total do museu de Ciências e de auxiliar o público na orientação para o local de interesse de visitação. Essa

ferramenta se faz importante principalmente em dias de eventos, nos quais ocorrem várias atividades simultâneas no museu.

- ao menos um equipamento anual na Seara da Ciência sobre Meio Ambiente, como um jogo, painel, monumento, coleção, modelo ou experimento.
- série de publicações no Instagram da Seara associadas aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável;
- uma publicação mensal em ao menos uma rede social⁹ da Seara da Ciência associada à Educação Ambiental, envolvendo pautas como conservação ambiental e “*Environmental, Social and Governance*” (ESG).
- um minicurso associado à um período símbolo de luta ambiental, como a Semana do Meio Ambiente.
- exposição da Carnaúba, atualmente presente no Museu da Indústria, na Seara da Ciência, próxima à exposição da Caatinga, Jogo da Pegada Ecológica, Jogo das Aves e Casa Sertaneja, fortalecendo o contínuo mais diretamente relacionado à Educação Ambiental já presente na Seara da Ciência.
- tour virtual pela Seara da Ciência, a fim de promover a divulgação da estrutura física e de atividades gerais desenvolvidas no museu e, com isso, atrair o público para os diversos saberes e conhecimentos desenvolvidos no espaço.
- as práticas educativas descritas nos quadros 2 e 3 desta tese, aplicáveis na Seara da Ciência. Esses quadros encontram-se no tópico 2.1.2.1 "Ciências da Natureza no Ensino Básico: BNCC, currículo e os desafios contemporâneos" deste documento.

Além da:

- perpetuação e do incremento da parceria entre Seara da Ciência e Associação Caatinga e da:
- busca por novos parceiros e projetos inteiramente elaborados e executados pelo próprio museu.

E manutenção de:

- a exposição Caatinga Um Novo Olhar – Entre Nesse Clima, na Seara da

⁹ Preferencialmente Site da Seara, Youtube ou Instagram.

Ciência, com perpetuação da média de visitantes e qualidade ainda maior no atendimento.

- a submissão de projeto enviado à PRAE pela autora que contemple a atuação de bolsistas na Exposição da Caatinga.
- ao menos um dos três bolsistas extensionistas da área de Biologia e afins atuando na exposição da Caatinga, caso haja retorno ao número que o museu anteriormente possuía de bolsistas extensionistas (13, a saber).
- a parceria com a Secretaria Municipal de Educação (SME) com realização de: cursos de Formação para as seis turmas anuais de professores de Ciências da Natureza indicados pela SME, sempre que solicitado pela secretaria.
- avaliação em distintas etapas dos estudantes selecionados pela secretaria nas Feiras Municipais de Ciências e Cultura de Fortaleza.
- a parceria com o grupo “Imunoensina”/FAMED-UFC com realização de: cursos, formações e publicações em redes sociais em colaboração, contemplando atividades presenciais tanto na Seara da Ciência quanto em escolas, preferencialmente em Escolas Estaduais de Ensino Profissionalizantes (EEEP).

7 CONCLUSÕES

Considerando-se as dificuldades da Seara da Ciência, inclusive no que concerne ao seu reduzido corpo de trabalho, com cargos e funções importantes sendo desempenhados por poucos profissionais, rotatividade alta de monitores, além de meses de grande deficit destes, devido ao período de bolsas de apenas nove meses no ano (e não de 12) e recursos financeiros limitados, a Seara da Ciência possui amplas realizações no que diz respeito ao Ensino e à Divulgação Científicos.

Porém as ações concernentes especialmente à Educação Ambiental e a sua integração às diferentes Ciências Naturais (Biologia, Química, Física, Geologia, Astronomia); linguagens (Matemática) e Artes (Teatro, Biscuit) ainda necessitam de desenvolvimento e atenção. Diz-se isso, embora haja o reconhecimento e entusiasmo proporcionados principalmente pelo grande salto dado nos últimos anos em Educação Ambiental, possibilitado e impulsionado através da implementação e permanência da exposição “Caatinga Um Novo Olhar - Entre Nesse Clima” no museu.

Portanto, tem-se que a Seara da Ciência divulga e ensina Ciências Naturais de maneira acessível e atraente, buscando chamar a atenção do público para os processos e métodos científicos relacionados aos fenômenos naturais e cotidianos. Porém o espaço ainda carece de maiores ações em desenvolvimento regional e Educação Ambiental, para além da implementação e perpetuação da exposição Caatinga Um Novo Olhar - Entre Nesse Clima, da Associação Caatinga.

A Seara poderia ser lugar de uma Educação Ambiental inclusive em seu sentido amplo e crítico, mas obviamente contextualizado aos diferentes públicos frequentadores do espaço. No contexto de mudanças climáticas, aproveitar o espaço museal da Universidade Federal do Ceará para tais finalidades torna-se ainda mais relevante, sendo para tanto necessários mais profissionais e recursos financeiros, além da atuação de bolsistas nas práticas promovidas pela Seara da Ciência relacionadas ao Meio Ambiente e à Educação Ambiental.

Nesse sentido, a busca por novos parceiros incluindo-se aqui os laboratórios do Departamento de Geografia – UFC, bem como do Departamento de Biologia - UFC e o Instituto de Ciências do Mar – UFC (LABOMAR), além de ONG’s como a Aquasis poderiam amplificar e distribuir essas ações.

Têm-se que o museu de ciências Seara da Ciência opera como uma instituição que propicia uma educação interativa e lúdica sobre os fenômenos da natureza tanto a estudantes

de escolas como para o público em geral, promovendo uma Divulgação Científica e um Ensino de Ciências capazes de acessar indivíduos em diferentes momentos de suas vidas.

Assim, através do reconhecimento dos limites da Seara da Ciência nos três principais ramos do conhecimento estudados e analisados em sua práxis no museu: Educação Ambiental, Ensino de Ciências e Divulgação Científica, percebeu-se também suas grandes possibilidades enquanto espaço de Educação Não Formal reconhecido e respeitado por toda a comunidade. No museu, as estratégias atuais de Divulgação e de Ensino de Ciências, bem como as de Educação Ambiental estão aptas a se tornarem ferramentas eficazes ao letramento científico para uma gama ainda maior de públicos.

REFERÊNCIAS

- ACSELRAD, H.; LEROY, J. P. Novas premissas da sustentabilidade democrática. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, Belo Horizonte, v. n. 1, 1999.
- ALBUQUERQUE, F. Brasil atingiu em 2021 a menor cobertura vacinal em 20 anos. **Agência Brasil – EBC**. São Paulo, 04, agosto, 2023. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2023-08/brasil-atingiu-em-2021-menor-cobertura-vacinal-em-20-anos>. Acesso em: 06 julho 2024.
- AGUIAR, M. S. Razão e Modernidade. **Revista CEJ**, Brasília, Ano XV, n. 54, p. 73-79, jul./set. 2011.
- BALDUINO JUNIOR., A. L. *et al.* Base Nacional Comum Curricular (BNCC): Perspectivas Para a integração da educação ambiental no currículo escolar. **Lumen e Virtus**, [S. l.], v. 42, pág. 7140 –7152, 2024. DOI: 10.56238/levv15n42-043. Disponível em: <https://periodicos.newsciencepubl.com/LEV/article/view/1376>. Acesso em: 15 out. 2024.
- BARROS, L. G.; LANGHI, R. Um estudo Cienciométrico da pesquisa em ensino de ciências em espaços não formais em periódicos nacionais da área de ensino (2008 – 2019). **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 28, n. 2, p. 36-64, 2023. DOI: 10.22600/1518-8795.ienci2023v28n2p36. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/373694257_UM_ESTUDO_CIENCIOMETRICO_DA_PESQUISA_EM_ENSINO_DE_CIENCIAS_EM_ESPACOS_NAO_FORMAIS_EM_PERIODICOS_NACIONAIS_DA_AREA_DE_ENSINO_2008_-_2019. Acesso em: 11 ago. 2024.
- BELL, J. *et al.* Museum–University partnerships as a new platform for public engagement with scientific research. **Journal of Museum Education**, Estados Unidos, v. 41, n. 4, p. 293-306, 2016. DOI: 10.1080/10598650.2016.1228302. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/309098177_Museum-University_Partnerships_as_a_New_Platform_for_Public_Engagement_with_Scientific_Research. Acesso em: 12 maio 2022.
- BRANDÃO, C. R. **A Educação Popular na Escola Cidadã**. Petrópolis/RJ: Vozes, 2002.
- BRASIL. **8º Fórum Nacional de Museus: democracia e direito à memória**. 2024. Disponível em: <https://forum.museus.gov.br/>. Acesso em 14 jan 2025.
- BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. Resolução CNE/CP nº 2, de 22 de dezembro de 2017. **Diário Oficial da União**, Brasília, 22 de dezembro de 2017, Seção 1, pp. 41 a 44.). Institui e orienta a implantação da Base Nacional Comum Curricular, a ser respeitada obrigatoriamente ao longo das etapas e respectivas modalidades no âmbito da Educação Básica. Disponível em http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=79631-rcp002-17-pdf&category_slug=dezembro-2017-pdf&Itemid=30192 Acesso em: 03 nov 2024.
- BRASIL, Ministério da Saúde. Painel Coronavírus. **Painel de casos de doença pelo coronavírus 2019 (COVID-19) no Brasil pelo Ministério da Saúde**. 2025. Disponível em: <https://covid.saude.gov.br/> Acesso em: 12 jan 2025.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Secretaria Especial para Assuntos Jurídicos. **Lei nº 14.926**, de 17 de julho de 2024 para assegurar atenção às mudanças do clima, à proteção da biodiversidade e aos riscos e vulnerabilidades a desastres socioambientais no âmbito da Política Nacional de Educação Ambiental. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/lei/L14926.htm Acesso em 02 nov 2024.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei nº 9795**, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm. Acesso em 02 nov 2024.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei n. 11.904**, de 14 de jan de 2009. Institui o Estatuto de Museus e dá outras providências. Brasília, DF. 2009. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/111904.htm Acesso em: 25 ago 2023.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN): Meio Ambiente, saúde / Secretaria de Educação Fundamental.** – Brasília: 1997. 128p. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro091.pdf> Acesso em: 07 de nov de 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, 2018. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/escola-em-tempo-integral/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal.pdf. Acesso em: 12 jul. 2024.

CAATINGA, Associação. **20 anos de Reserva Natural Serra das Almas**, a maior RPPN do Ceará. 2020. Disponível em: <https://www.acaatinga.org.br/20-anos-de-reserva-natural-serra-das-almas/> Acesso em 12 de dez 2024.

CEARÁ. Diário Oficial do Estado do Ceará (DOECE). **Decreto n. 27.413**, de 30 de março de 2004. Dispõe sobre a instituição da carnaúba como árvore símbolo do estado do Ceará, e dá outras providências. 2004. Disponível em <https://www.jusbrasil.com.br/diarios/5304391/pg-3-caderno-unico-diario-oficial-do-estado-do-ceara-doece-de-02-04-2004> Acesso em: 27 out 2023.

CEARÁ. Governo do Estado do Ceará e Assembléia Legislativa do Estado do Ceará. **Lei nº 18.955**, de 31.07.24 (D.O. 31.07.24). Dispõe sobre a Inclusão da Temática Educação Climática no Programa de Ensino das Escolas da Rede Pública do Estado Ceará. Disponível em: <https://bela.ce.gov.br/index.php/legislacao-do-ceara/organizacao-tematica/educacao/item/10717-lei-n-18-955-de-31-07-24-d-o-31-07-24>. Acesso em 08 nov 2024.

COLOMBO JUNIOR, P. D.; OVIGLI, D. F. B. (org.). **Os museus e a educação não formal: textos e contextos.** Uberlândia, MG: Navegando Publicações, 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/346744986_Os_museus_e_a_educacao_nao_formal. Acesso em: 20 mar. 2022.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO

(CMMAD). **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas, 1988.

CORREIA, M. C. B. A observação participante enquanto técnica de investigação. **Pensar Enfermagem**, Lisboa, v. 13, n. 2, p. 30-36, 2009.

DAI PRÁ, L. G.; MATOS, J. L. P. BNCC, reforma do ensino médio e educação em ciências: o caso das propostas curriculares estaduais das regiões Norte e Centro-Oeste. **Revista Ponto de Vista**, Florianópolis, v. 13, n. 2, 2024. Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/RPV/article/view/16518>. Acesso em: 02 fev. 2024.

DRIVER, R. *et al.* Construindo conhecimento científico na sala de aula. **Pesquisador Educacional**, Washington, v. 23, p. 12-25, 1994. Disponível em: <https://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc09/aluno.pdf>. Acesso em: 02 jan. 2024.

ESCOBAR, H. Desinformação científica: uma pandemia de mentiras. **Jornal da USP**. 11, agosto, 2023. Disponível em <https://jornal.usp.br/atualidades/desinformacao-cientifica-uma-pandemia-de-mentiras/>. Acesso em: 08 jul. 2024.

FALK, J.; STORKSDIECK, M. Using the contextual model of learning to understand visitor learning from a science center exhibition. **Science Education**, Hoboken, v. 89: p. 744-778, 2005. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/sce.20078>. Acesso em: 12 dez. 2024.

FENWICK, T. J. Expanding conceptions of experiential learning: a review of the five contemporary perspectives on cognition. **Adult Education Quarterly**, Thousand Oaks, v. 50, n. 4, p. 243-272, ago. 2000. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/07417130022087035>. Acesso em: 26 fev. 2024.

FERNANDES, D. *et al.* **Associação Caatinga 25 anos**. 46 p. 2023. Disponível em: <https://www.acaatinga.org.br/biblioteca/> Acesso em: 30 out. 2023.

FERREIRA, L. N. A.; QUEIROZ, S. L. Textos de Divulgação Científica no ensino de ciências: uma revisão. **ALEXANDRIA: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Santa Catarina, v. 5, n. 1, p. 3-31, maio 2012. ISSN 1982-153. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37695/28866>. Acesso em: 20 mar. 2024.

FIGUEROA, A. M. S.; MARANDINO, M. A transposição museográfica e os objetos de exposições: as células nos museus de ciências. **Revista da SBEnBio**, Santa Catarina, v. 8, n. 7, p. 12-27, 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/273758638_SENAC_A_M_MARANDINO_M_2014_A_transposicao_museografica_e_os_objetos_de_exposicao_as_celulas_nos_museus_de_ciencias_In_Revista_de_Ensino_de_Biologia_da_Associacao_Brasileira_de_Ensino_de_Biologia_SBEnB. Acesso em: 12 maio 2022.

GIL, A. C. Como Classificar as Pesquisas? *In*: GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GRILLO, S. V. C.; GIERING, M. E.; MOTTA-ROTH, D.. Perspectivas discursivas da divulgação/popularização da ciência. **Bakhtiniana**, São Paulo, v. 11, n. 2, p. 3-13, maio/ago.

2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bak/a/PNk5xJk8JJMBYhy6PXtL9rx/?lang=pt>. Acesso em: 15 mar. 2023.

GUERREIRO, G. R.; REISS, M. Science outside the classroom: exploring opportunities from interdisciplinarity and research-practice partnerships. **International Journal of Science Education**, Abingdon, v. 42, n. 9, p. 1522-1543, 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/341314449_Science_outside_the_classroom_Exploring_opportunities_from_interdisciplinarity_and_research-practice_partnerships. Acesso em: 20 ago. 2024.

HEIN, G. E. John Dewey and museum education. *Curator: The Museum Journal*, Chicago, v. 47, n. 4, p. 413-427, 2004. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/227718762_John_Dewey_and_Museum_Education. Acesso em: 12 mar. 2022.

IBRAM, Instituto Brasileiro de Museus. **Guia dos Museus Brasileiros**. Brasília: Instituto Brasileiro de Museus, 2011. Disponível em: https://antigo.museus.gov.br/wp-content/uploads/2019/06/GuiaDosMuseusBrasileiros_nordeste.pdf. Acesso em: 10 jan. 2025.

ICOM. **Nova Definição de Museu**. 2024. Disponível em: https://www.icom.org.br/?page_id=2781. Acesso em 12 dez 2024.

INAF. Analfabetismo no Brasil. **Indicador de Analfabetismo Funcional**, 2018. Disponível em: <https://alfabetismofuncional.org.br/alfabetismo-no-brasil/>. Acesso em: 01 dez. 2023.

JACOBUCCI, D. F. C.; FERREIRA, F. H. N.; SANTANA, F. R. Representações de educação não formal e utilização do espaço museal por professoras do ensino fundamental. **Ensino em Re-Vista**, Uberlândia, v. 20, n. 1, p. 125-132, jan./jun. 2013. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/emrevista/article/view/23217/12757>. Acesso em: 15 maio 2022.

LAUGKSCH, R. C. Scientific literacy: a conceptual overview. **Science Education**, Hoboken, v. 84, n. 1, p. 71-94, 2000. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/200772545>. Acesso em: 02 jul. 2023.

LEHMANNOVÁ, M. International Council of Museums Czech Republic. **224 Years of Defining The Museum**. 2020. Disponível em: https://icom.museum/wp-content/uploads/2020/12/2020_ICOM-Czech-Republic_224-years-of-defining-the-museum.pdf. Acesso em: 21 dez. 2024.

LENT, R. **A Necessária Aliança entre Ciência e Educação**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2024.

LEITE, C. O Povo. Início. Notícias. Ceará. 2024. **Famílias descobrem a diversidade da Caatinga em evento comemorativo**. Disponível em: <https://www.opovo.com.br/noticias/ceara/2024/04/28/familias-descobrem-a-diversidade-da-caatinga-em-evento-comemorativo.html>. Acesso em: 30 abr. 2024.

MANO, S. M. *et al.* Museus de ciência e seus visitantes no início do século XXI: estudo longitudinal da visitação espontânea de cinco instituições da cidade do Rio de Janeiro. **Anais do Museu Paulista: História e Cultura Material**. 2022. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/anaismp/a/XgmsTy368hKmN3XX7RXN59N/?lang=pt> Acesso em: 30 dez. 2024.

MBEMBE, Achille. **Necropolítica**. São Paulo: n-1 edições, 2018.

MEC - MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Universidade Federal do Ceará. **Provimento n. 01/CONSUNI**, de 29 de dezembro de 1999. Cria, como órgão suplementar, a Seara da Ciência da Universidade Federal do Ceará.

MENDES, J. E.; CARVALHO, S. M. G. Políticas Afirmativas e Educação Popular: desafios para a valorização e democratização dos diversos saberes presentes na sociedade. In: XXVII ENCONTRO DE PESQUISA EDUCACIONAL DO NORDESTE - EPEN – reunião científica regional da Associação Nacional de Pesquisa em Educação - ANPED. 27 ed. Aracaju/SE. UFS. **Anais [...]** Aracaju/SE: 2024. p.35.

MOREIRA, J. C. *et al.* A Seara da Ciência da UFC, estimulando a curiosidade pela ciência, como espaço de educação não-formal. **Conjecturas**, Fortaleza, v. 22, n. 12, p. 149-163, set/out. 2022. Disponível em: <https://conjecturas.org/index.php/edicoes/article/view/1519> Acesso em: 26 set. 2023.

NUNES, F. P., SILVA, W. A. G. **Guia de Aves Reserva Natural Serra das Almas**: Guia Fotográfico. Ceará: Associação Caatinga, 266p, 2021

OLIVEIRA, E. M.; ALMEIDA, AC. P. C. O espaço não formal e o ensino de ciências: um estudo de caso no Centro de Ciências e Planetário do Pará. **Investigações em Ensino de Ciências**, Pará, v. 24, n. 3, p. 345-364, 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/338240530_O_ESPACO_NAO_FORMAL_E_O_ENSINO_DE_Ciencias_UM_ESTUDO_DE_CASO_NO_CENTRO_DE_Ciencias_E_PLANETARIO_DO_PARA. Acesso em: 14 jul. 2024.

OLIVEIRA, J. M.; NASCIMENTO, T. Aprendizagem e inclusão de alunos em espaços não-formais: uma abordagem da pedagogia Waldorf no ensino de ciências. **Revista Brasileira de Desenvolvimento**, v. 8, n. 7, 2022. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/44792>. Acesso em: 06 fev. 2024.

OLIVEIRA, A. G. *et al.* Estratos da popularização da ciência no Brasil à luz da pesquisa em nível de pós-graduação stricto sensu. **Revista Em Extensão**, Uberlândia, v. 23, n. 1, p. 37-61, 2024. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/revextensao/article/view/68155>. Acesso em: 15 out. 2024.

OVIGLI, D. F. B. **As pesquisas sobre educação em museus e centros de ciências no Brasil**: estudo descritivo e analítico da produção acadêmica. 2013. Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2013. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/items/0e22963a-2550-466a-a4a0-85d97a75a060>. Acesso em: 13 fev. 2022.

OVIGLI, D. F. B. Prática de ensino de ciências: o museu como espaço formativo. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 13, n. 3, p. 133-149, set./dez. 2011. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/epec/a/C7GGSTVv45XNsZSh664jrWm/?lang=pt>. Acesso em: 12 jun. 2024.

PICCOLI, M. S. Q.; STECANELA, N. Popularização da ciência: uma revisão sistemática de literatura. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 49, e253818, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/55yQ3zb8pLrwPD3kcdyQFdk/>. Acesso em: 12 mai. 2024.

PORTA, M. L. L.; LIMA, E. **Vacinação infantil sofre queda brusca no Brasil**. FIOCRUZ. 19, outubro, 2022. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/noticia/vacinacao-infantil-sofre-queda-brusca-no-brasil>. Acesso em: 06 jul 2024.

RAZUCK, F. B.; RAZUCK, R. C. S. R. A relação entre popularização da ciência e a abordagem CTS: a importância para a educação científica. **Cadernos de Pós-graduação**, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 56-69, jan./jun. 2024. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/381825844_A_relacao_entre_popularizacao_da_ciencia_e_a_abordagem_cts_a_importancia_para_a_educacao_cientifica. Acesso em: 10 out. 2024.

RAZUCK, F.; RAZUCK, R. C. S. R. As relações semânticas do processo de comunicação científica e a importância da popularização da ciência para a educação não formal. **ConCI: Convergências em Ciência da Informação**, Aracaju, v. 4, p. 1-29, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufs.br/conci/article/view/16477>. Acesso em: 05 abr. 2024.

REJAN, D. C. L.; ARAÚJO, E. J. A.; ANDRADE, M. A. B. S. Oficina desvendando o corpo humano: a educação não formal no ensino de ciências morfológicas para alunos da educação básica. **Revista Ciências e Ideias**, Fortaleza, v. 8, n. 3, 30 abr. 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/325024430_OFICINA_DESVENDANDO_O_CORPO_HUMANO_A_EDUCACAO_NAO_FORMAL_NO_ENSINO_DE_Ciencias_MORFOLOGICAS_PARA_ALUNOS_DA_EDUCACAO_BASICA. Acesso em: 12 mai. 2023.

ROCHA, J. N; MARANDINO, M. Museus e centros de ciências itinerantes: possibilidades e desafios da Divulgação Científica. **Revista do EDICC** (Encontro de Divulgação de Ciência e Cultura), São Paulo, v. 3, abr. 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/340580547_Museus_e centros_de_ciencias_itinerantes_posibilidades_e_desafios_da_divulgacao_cientifica. Acesso em: 20 mar. 2022.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V. **Educação ambiental e desenvolvimento sustentável**: problemática, tendências e desafios. Fortaleza: Edições UFC, 2006.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V. **Planejamento e gestão ambiental**: subsídios da geocologia das paisagens e da teoria geossistêmica. Fortaleza: Edições UFC, 2013.

SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, São Paulo, v. 12, n. 36, set./dez. 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/C58ZMt5JwnNGr5dMkrDDPTN/?lang=pt>. Acesso em: 10 out. 2024.

SEARA DA CIÊNCIA. **Manual do Bolsista da Seara da Ciência**. Acervo interno. 2022.

SEARA DA CIÊNCIA. **Manual do Professor Visitante para Experimentos Interativos**. Acervo interno. 2023.

SETLIK, J.; PELISSARI, L. B. Popularização da ciência na perspectiva CTS: uma revisão de literatura. **RBPEC: Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Minas Gerais, v. 24, e45554, p. 1-25, 2024. DOI: <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2024u271295>. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/45554>. Acesso em: 12 jul. 2024.

SILVA, G. S. M. **É Proibido Não Mexer**: Divulgação Científica e a Seara da Ciência. 2015. Mestrado em Divulgação Científica e Cultural. Instituto de Estudos da Linguagem, Universidade Estadual de Campinas, 2015.

SILVA, T. D. M.; MAIA, D. E. Museus e centros de ciências itinerantes do estado do Rio de Janeiro: interiorizando o conhecimento científico. **ACTIO**, Curitiba, v. 6, n. 2, p. 1-23, maio/ago. 2021. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/14256>. Acesso em: 12 mai. 2022.

SOUZA, V. M.; SILVA, A. M. M. A experiência museal sob a perspectiva do Modelo Contextual de Aprendizagem: uma compreensão a partir das memórias de longo prazo dos visitantes. **Indagatio Didactica**, Goiânia, v. 8, n. 2, jul. 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/305661535_A_experiencia_museal_sob_a_perspectiva_do_Modelo_Contextual_de_Aprendizagem_uma_compreensao_a_partir_das_memorias_de_longo_prazo_dos_visitantes_The_museum_experience_from_the_perspective_of_the_Contextex. Acesso em: 12 maio 2022.

TERÁN, A. F.; SANTOS, S. C. S. (org.). **Temas sobre ensino de ciências em espaços não formais**: avanços e perspectivas. Manaus: UEA Edições, 2016. Disponível em: <https://www.espacosnaoformais.com.br/products/livros%20sobre%20ensino%20de%20ci%C3%Aancias/>. Acesso em: 05 jun. 2022.

UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME (PNUD) Brasil. **ODS em Ação**. O que são os ODS? 2024. Disponível em <https://www.undp.org/pt/brazil/objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel> Acesso em: 11 set. 2024.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. **Conheça a Seara da Ciência**. 2019. Disponível em: <https://seara.ufc.br/pt/visite-a-seara/> Acesso em: 20 dez. 2024.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ (Pró-Reitoria de Cultura da UFC). b **Nascimento da Pró-Reitoria de Cultura da UFC**. Fortaleza/CE, 2023. Disponível em: <https://procult.ufc.br/pt/procultufc/> Acesso em: 03 abr. 2024.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. **Resolução n. 23/ CONSUNI**, de 18 de dezembro de 2020. Disponível em: https://www.ufc.br/images/_files/a_universidade/consuni/resolucao_consuni_2020/resolucao23_consuni_2020 Acesso em: 25 ago. 2023.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. Seara da Ciência. **Agendamentos**. Fortaleza: Seara da Ciência, 2024. Disponível em: <https://seara.ufc.br/pt/agendamento/> Acesso em: 25 out. 2024.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. Seara da Ciência. Início. Salão de Exposições. **Experimentos**. Fortaleza: Seara da Ciência, 2024. Disponível em: <https://seara.ufc.br/pt/salao/experimentos/> Acesso em: 13 set. 2024.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. **Seara da Ciência realiza cerimônia em comemoração de seus 20 anos nesta quarta-feira (4)**. 2020. Disponível em: <https://www.ufc.br/noticias/noticias-de-2020/14349-seara-da-ciencia-realiza-cerimonia-em-comemoracao-de-seus-20-anos-nesta-quarta-feira-4> Acesso em: 04 abr. 2024.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. **Seara da Ciência**. Sobre a Seara da Ciência. Fortaleza: Seara da Ciência, 2023. a. Disponível em: <https://seara.ufc.br/pt/sobre-a-seara-da-ciencia/> Acesso em: 30 out. 2023.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. **Sobre a Seara da Ciência**. Seara da Ciência, 2025. Disponível em: <https://seara.ufc.br/pt/sobre-a-seara-da-ciencia/> Acesso em: 14 jan. 2025.

VALLADARES, Licia. Os dez mandamentos da observação participante. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, São Paulo, v. 22, p. 153-155, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbcsoc/a/H6CDBCRcfpPK3YmWcrrpw4K/?lang=pt>. Acesso em: 11 set. 2024.

VALENTE, M. E.; CAZELLI, S.; ALVES, F. Museus, ciência e educação: novos desafios. **História, Ciências, Saúde**, Manguinhos, v. 12, n. 3, p. 183-203, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/hcsm/a/8kBTsgnNggwkjCVYwwFCsGS/?lang=pt>. Acesso em: 12 mar. 2022.

VEIGA, J. E. **Desenvolvimento sustentável: o desafio do século XXI**. Rio de Janeiro: Garamond, 2010

VIEIRA, V.; BIANCONI, M. L.; DIAS, M. Espaços não-formais de ensino e o currículo de ciências. **Ciência e Cultura**, nov. 2005. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/337258127>. Acesso em: 20 ago. 2023.

**APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO
SIMPLIFICADO PARA OS VISITANTES DA EXPOSIÇÃO “CAATINGA UM NOVO
OLHAR – ENTRE NESSE CLIMA”**

Declaro que, de forma voluntária, concedo o uso de minha imagem e som para fins acadêmicos e de divulgação da Seara da Ciência/ Universidade Federal do Ceará e da Associação Caatinga, ciente de que não haveria prejuízos para mim em caso de recusa.

APÊNDICE B – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO (TALE)



Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa de doutorado “Meio Ambiente e Ciências Naturais: Limites e Possibilidades de Espaço de Educação Não Formal da Universidade Federal do Ceará” coordenada pela pesquisadora Aline Neris de Carvalho Maciel. O seu ou a sua responsável legal permitiu que você participasse. Com a pesquisa, tenho o intuito de saber se, e de que formas, a visita à exposição “Caatinga Um Novo Olhar – Entre Nesse Clima”, pertencente à Associação Caatinga e patrocinada pela Petrobras, presente na sala 01 da Seara da Ciência desde 2018, altera seu entendimento sobre o bioma Caatinga. Não haverá prejuízos para você caso se recuse a participar. As pessoas que irão participar desta pesquisa têm de 14 a 17 anos de idade. A pesquisa será realizada na Seara da Ciência, Museu de Ciências da Universidade Federal do Ceará, onde os adolescentes farão um tour guiado pela exposição “Caatinga Um Novo Olhar – Entre Nesse Clima”. Para realizar a pesquisa, será utilizado um formulário a ser preenchido antes e após a visita. O formulário é considerado seguro, assim como a visita, mas é possível acontecerem acidentes durante a visitação, como eventual quebra de equipamento durante o manuseio, com risco de machucados leves no (a) visitante. Caso aconteça algo errado, você pode me procurar pelo e-mail alinemaciellacademica2024@gmail.com. Há benefícios na participação na visita, como conhecer e ambientar-se na Universidade Federal do Ceará e aprender sobre o bioma Caatinga e Ciências Naturais. Há também benefícios em preencher os formulários, como compreender como estão seus conhecimentos sobre a Caatinga. Ninguém saberá que você está participando da pesquisa; não falarei seu nome a outras pessoas, nem disponibilizarei a estranhos as informações que você conceder. Os resultados da pesquisa serão publicados na tese e artigos relacionados, com possibilidades para resumos e capítulos de livros, mas sem identificar os adolescentes que participaram. Sendo assim, eu

(NOME COMPLETO DO PARTICIPANTE) aceito participar da pesquisa “Meio Ambiente e Ciências Naturais: Limites e Possibilidades de Espaço de Educação Não Formal da Universidade Federal do Ceará” Entendi os aspectos negativos e positivos que podem acontecer. Entendi que posso dizer “sim” e participar, mas que, a qualquer momento, posso dizer “não” e desistir. Os pesquisadores tiraram minhas dúvidas e conversaram com os meus responsáveis. Recebi uma via (ou cópia) deste termo de assentimento, li e concordo em participar da pesquisa.

(assinatura)

Pesquisadora responsável
Aline Neris de Carvalho Maciel
Cargo/ Função de Bióloga da Seara da Ciência/UFC
Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente

(assinatura)

Participante da pesquisa



APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO (TCLE)



Seu (ua) filho (a) ou menor de idade sob sua responsabilidade está sendo convidado (a) a participar da pesquisa de doutorado “Meio Ambiente e Ciências Naturais: Limites e Possibilidades de Espaço de Educação Não Formal da Universidade Federal do Ceará” coordenada pela pesquisadora Aline Neris de Carvalho Maciel. Com a pesquisa, tenho o intuito de saber se, e de que formas, a visita à exposição “Caatinga Um Novo Olhar – Entre Nesse Clima”, pertencente à Associação Caatinga e patrocinada pela Petrobras, presente na sala 01 da Seara da Ciência desde 2018, altera o entendimento do (a) participante sobre o bioma Caatinga. Não haverá prejuízos para você caso não autorize o (a) adolescente a participar. As pessoas que irão participar desta pesquisa têm de 14 a 17 anos de idade. A pesquisa será realizada na Seara da Ciência, museu de Ciências da Universidade Federal do Ceará, onde os adolescentes farão um tour guiado pela exposição “Caatinga Um Novo Olhar – Entre Nesse Clima”. Para realizar a pesquisa, será utilizado um formulário a ser preenchido antes e após a visita. O formulário é considerado seguro, assim como a visita, mas é possível acontecerem acidentes durante a visita, como eventual quebra de equipamento durante o manuseio, com risco de machucados leves no (a) visitante. Caso aconteça algo errado, você pode me procurar pelo e-mail alinemacielaacademica2024@gmail.com. Há benefícios na participação na visita, como o (a) menor de idade conhecer e ambientar-se na Universidade Federal do Ceará e aprender sobre o bioma Caatinga e Ciências Naturais. Há também benefícios em preencher os formulários, como o (a)s estudantes compreenderem como estão seus conhecimentos sobre a Caatinga. Ninguém saberá que o (a) menor de idade sob sua responsabilidade está participando da pesquisa; não falarei os nomes do (a) estudante a outras pessoas, nem disponibilizarei a estranhos as informações que ele (a) conceder. Os resultados da pesquisa serão publicados na tese e artigos relacionados, com possibilidades para resumos e capítulos de livros, mas sem identificar os adolescentes que participaram. Sendo assim, eu

_____ (NOME COMPLETO DO (A) RESPONSÁVEL) aceito que o (a) menor de idade sob minha responsabilidade _____ (NOME COMPLETO DO (A) ADOLESCENTE) participe da pesquisa “Meio Ambiente e Ciências Naturais: Limites e Possibilidades de Espaço de Educação Não Formal da Universidade Federal do Ceará”. Entendi os aspectos negativos e positivos que podem acontecer. Entendi que posso dizer “sim” e permitir que o (a) adolescente participe, mas que, a qualquer momento, posso dizer “não” e desistir. Os pesquisadores tiraram as dúvidas dos adolescentes. Recebi uma via deste termo de consentimento, li e concordo que o (a) adolescente sobre o (a) qual tenho responsabilidade participe da pesquisa.

(assinatura)

Pesquisadora responsável
pesquisa
Aline Neris de Carvalho Maciel
Cargo/ Função de Bióloga da Seara da Ciência/UFC
Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente



(assinatura)

Responsável legal pelo (a) participante da

ANEXO A - PROVIMENTO N. 01/CONSUNI, DE 29 DE DEZEMBRO DE 1999, DE CRIAÇÃO DA SEARA DA CIÊNCIA

PROVIMENTO N.º. 01/CONSUNI, DE 29 DE DEZEMBRO DE 1999

Cria, como órgão suplementar, a Seara da Ciência da Universidade Federal do Ceará.

O REITOR DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, no uso de suas atribuições legais e estatutárias, e tendo em vista o que deliberou o Conselho Universitário (CONSUNI), em sua reunião do dia 29 de dezembro de 1999, na forma que dispõe o Inciso V do Art. 53 da Lei n.º. 9.394, de 20.12.96, combinado com os artigos 11, letra x, e 25, letra s, do Estatuto em vigor, e considerando a necessidade de:

- a) contribuir para a difusão científica, tecnológica e cultural;
- b) promover maior integração com as instituições responsáveis pela educação básica no Estado;
- c) criar um amplo espaço de discussão e difusão do saber;
- d) difundir no Estado o desenvolvimento científico e tecnológico, com caráter de popularização da ciência, estimulando as diversas áreas do conhecimento,

RESOLVE:-

Art. 1.º. – Fica criada a Seara da Ciência da Universidade Federal do Ceará, como órgão suplementar, com as seguintes finalidades:

I – contribuir para a melhoria do sistema educacional, no que se refere às atividades de ciências, enfatizando o aspecto experimental, particularmente na educação básica;

II – fortalecer o desenvolvimento do espírito científico nos alunos dos diferentes níveis do ensino;

III – incentivar, entre professores, pesquisadores e estudantes da UFC, o interesse pelo estudo, a criação e o desenvolvimento de novas técnicas de demonstração dos fenômenos científicos;

IV – promover o contato da comunidade com equipamentos e informações que levem ao saber científico, tecnológico e cultural;

V – estimular a interação entre as diversas áreas do conhecimento, contribuindo, na prática, para o fortalecimento do conceito de interdisciplinaridade;

VI – pôr à disposição da comunidade instrumental de conhecimento, apresentando-o numa dimensão lúdica;

DEP

VII – desenvolver projetos para a celebração de convênios com outras instituições, que propiciem meios para o cumprimento de suas finalidades.

Art. 2º. – A **Seara da Ciência** terá a seguinte estrutura administrativa:

- I – Diretoria;
- II – Conselho Consultivo;
- III – Coordenadoria Técnico-Científica;
- IV – Consultoria Pedagógica;
- V – Secretaria Administrativa.

Parágrafo Único – Os membros da estrutura administrativa da **Seara da Ciência** serão escolhidos e nomeados pelo Reitor.

Art. 3º. – A Diretoria ficará a cargo de um Diretor Executivo, escolhido dentre os professores integrantes do quadro permanente desta Universidade, sendo o responsável direto pela administração da **Seara da Ciência**, e será substituído, em suas faltas ou impedimentos, pelo Coordenador Técnico-Científico.

Art. 4º. – O Conselho Consultivo, encarregado de opinar sobre a elaboração e execução da política de desempenho do órgão, será assim constituído:

- I – Diretor Executivo da **Seara da Ciência**, como seu presidente;
- II – Coordenador Técnico-Científico;
- III – Consultor Pedagógico;
- IV – Cinco professores regulares ou aposentados, escolhidos dentre as grandes áreas de conhecimento estabelecidas pelos órgãos nacionais de fomento à pesquisa.

Art. 5º. – A Coordenadoria Técnico-Científica, encarregada de formular a política de atuação do órgão, será exercida por um professor integrante do quadro permanente da Universidade, sendo composta por Sub-Coordenadorias representativas das áreas de atuação do órgão.

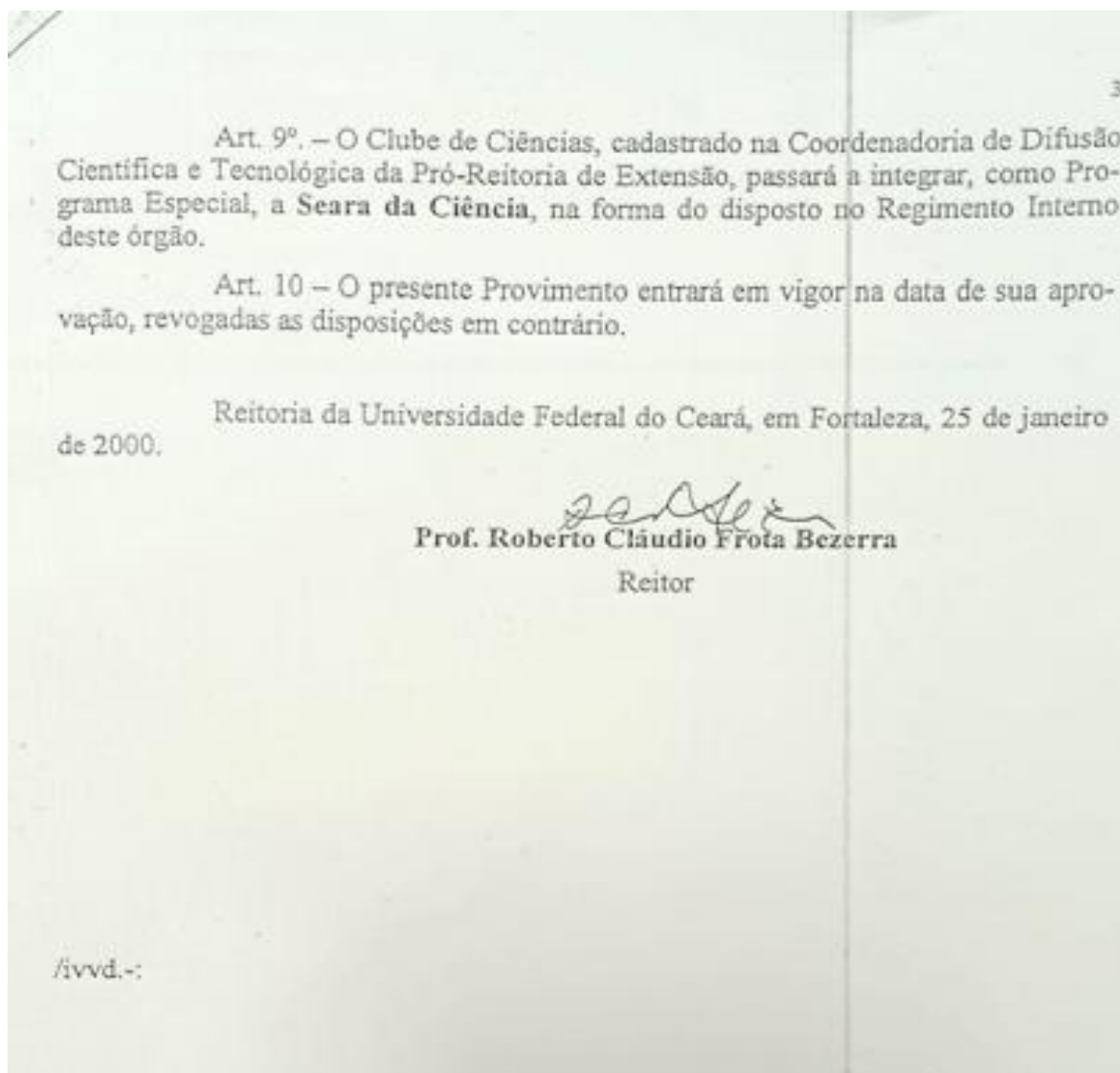
Art. 6º. – A Consultoria Pedagógica, encarregada da orientação e supervisão didática das atividades de ensino a serem realizadas, será exercida por um professor da Universidade.

Art. 7º. – Caberá à Secretaria Administrativa assegurar o apoio técnico e operacional às atividades desenvolvidas pela **Seara**.

Art. 8º. – A organização administrativa da **Seara da Ciência** constará do Regimento da Reitoria.

Parágrafo Único – Os demais aspectos do funcionamento da **Seara da Ciência** serão definidos no seu Regimento Interno, a ser aprovado pelo Conselho Universitário.

plw



Fonte: Ministério da Educação, 1999.