

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS (UFAL)
CENTRO DE EDUCAÇÃO (CEDU)
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO (PPGE)
MESTRADO EM EDUCAÇÃO

GEOVÂNIO DA SILVA SANTANA

**OS INDICADORES DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NOS ESPAÇOS DE
EDUCAÇÃO NÃO FORMAL: ANÁLISE DAS AÇÕES EDUCATIVAS
DESENVOLVIDAS NOS PARQUES ECOLÓGICOS NA CIDADE DE MACEIÓ**

Maceió
2022

GEOVÂNIO DA SILVA SANTANA

**OS INDICADORES DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NOS ESPAÇOS DE
EDUCAÇÃO NÃO FORMAL: ANÁLISE DAS AÇÕES EDUCATIVAS
DESENVOLVIDAS NOS PARQUES ECOLÓGICOS NA CIDADE DE MACEIÓ**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação do Centro de Educação (CEDU) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Educação, na linha Educação em Ciências e Matemática e Grupo de Pesquisa: Formação de Professores e Ensino de Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Elton Casado Fireman

**Maceió
2022**

**Catálogo na Fonte Universidade
Federal de Alagoas Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico**

Bibliotecário: Marcelino de Carvalho Freitas Neto – CRB-4 – 1767

S232i Santana, Geovanio da Silva.

Os indicadores de alfabetização científica nos espaços de educação não formal : análise das ações educativas desenvolvidas nos parques ecológicos na cidade de Maceió / Geovanio da Silva Santana. – 2022.

112 f. : il. color.

Orientador: Elton Casado Fireman.

Dissertação (Mestrado em ensino de ciências e da matemática) –
Universidade Federal de Alagoas. Centro de Educação. Maceió, 2022.

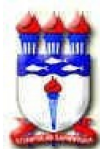
Bibliografia: f. 90-95.

Apêndices: f. 96-104.

Anexos: f. 105-112.

1. Ação educativa. 2. Análise de conteúdo. 3. Educação não-formal. 4.
Alfabetização científica. 5. Parques ecológicos - Maceió (AL). I. Título.

CDU: 37:504(813.5)



Universidade Federal de Alagoas
Centro de Educação
Programa de Pós-Graduação em Educação

OS INDICADORES DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NOS ESPAÇOS DE EDUCAÇÃO
NÃO FORMAL: ANÁLISE DAS AÇÕES EDUCATIVAS DESENVOLVIDAS NOS
PARQUES ECOLÓGICOS NA CIDADE DE MACEIÓ

GEOVANO DA SILVA SANTANA

Dissertação de Mestrado submetida à banca examinadora, já referendada pelo Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Alagoas e aprovada em 31 de agosto de 2022.

Banca Examinadora:



Documento assinado digitalmente

ELTON CASADO FIREMAN

Data: 15/09/2022 18:24:10-0300

Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof. Dr. ELTON CASADO FIREMAN (UFAL)
Orientador



Documento assinado digitalmente

WILMO ERNESTO FRANCISCO JUNIOR

Data: 05/09/2022 16:36:55-0300

Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof. Dr. WILMO ERNESTO FRANCISCO JUNIOR (UFAL)
Examinador Interno



Documento assinado digitalmente

LEONIR LORENZETTI

Data: 05/09/2022 16:30:53-0300

Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof. Dr. LEONIR LORENZETTI (UFPR)
Examinador Externo

Dedico a Deus em primeiro lugar. A minha mãe, Marluce, (*in memoriam*), e meu pai, José, (*in memoriam*), pelo amor e o zelo na minha formação cidadã. A minha esposa, Fernanda Lays, pelo incentivo e parceria na caminhada.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, a Deus. Ele, que realiza infinitamente mais do que pedimos ou pensamos. Além de tudo, Ele nos fortaleceu em todo o processo, encorajando-nos a prosseguir e superar os desafios ao longo desta caminhada, mas sempre apontando uma possibilidade por meio de pessoas que foram bênçãos na minha vida neste período.

A minha mãe, Marluce, *in memoriam*, e meu pai José, *in memoriam*, o amor e zelo na minha formação cidadã, não medindo esforços para fazer o melhor por mim. A minha esposa, Fernanda Lays, o incentivo e a partilha na caminhada desde a graduação à pós-graduação.

A minhas irmãs, Josinete Santana, as orações e palavras de conforto, e Rosiane, a torcida por acreditar que tudo daria certo. A minha sogra, Maria José, as orações e o incentivo.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Elton Casado Fireman, todo o conhecimento adquirido na graduação e mestrado. Além disso, proporcionou momentos de reflexão, leitura e formação, na qual atuamos como professor formador do Programa Nacional de Alfabetização na Idade Certa (PNAIC). Agradecemos a oportunidade, pois nos incentivou a almejar a Pós-Graduação, e hoje trilhamos no caminho da pesquisa.

Aos professores da Banca Examinadora, Leonir Lorenzetti e Wilmo Júnior, as contribuições teóricas que ampliaram nosso conhecimento e a disponibilidade para esclarecimentos no processo.

Aos professores do PPGE, o conhecimento compartilhado durante o curso. Aos professores da Banca Examinadora, as contribuições por meio de leituras, reflexões, sugestões, o que enriqueceu o constructo desta dissertação. Ao professor Itamar Soares, as indicações de leitura, os apontamentos e a disponibilidade em nos atender mesmo em outro estado.

Aos meus amigos, que torceram por mim desde o início: Ezequiel Farias, Ana Maria, Isaque Bergoc, Francisco Cartegiano, Humberto Sarmiento, Aleilson Rodrigues e Edjames Santos. A escuta e suas palavras de ânimo nos trouxeram tranquilidade no processo.

Aos companheiros do grupo de Pesquisa, em especial, Alexandre Rodrigues da Conceição, a generosidade em compartilhar suas experiências, os materiais e a disponibilidade.

À equipe da Superintendência de Desenvolvimento Sustentável, na pessoa do diretor Victor Carnaúba, que nos recebeu gentilmente no setor administrativo. Aos estagiários do Parque Municipal de Maceió e do Horto, em especial, Vitória, agradecemos a disponibilidade em participar da pesquisa.

Aos amigos do Grupo de Pesquisa Formação de Professores e Ensino de Ciências, em especial, Mariane Carvalho, Digila Cynthia.

Enfim, agradeço a todos que participaram deste momento marcante da minha vida. Cada pessoa foi fundamental na minha trajetória.

RESUMO

Esta pesquisa estuda as ações educativas desenvolvidas nos Parques Ecológicos na cidade de Maceió, estado de Alagoas, no Parque Municipal e no Parque do Horto, por meio da ferramenta teórico-metodológica dos indicadores de Alfabetização Científica. O objetivo geral foi investigar a aplicabilidade da ferramenta teórico-metodológica de indicadores de alfabetização científica para o estudo e avaliação de ações educativas desenvolvidas pelos parques ecológicos na cidade de Maceió. A ferramenta é composta por quatro indicadores (Científico, Interface Social, Institucional e Interação) e seus atributos. Utilizamos os indicadores articulados com as ações educativas realizadas pelos parques ecológicos para análise do seu potencial de alfabetização científica nos espaços de educação não formal. Diante disso, temos como hipótese que os Parques Ecológicos promovem e diversificam as ações educativas considerando os diferentes tipos de público visitante. Para isso, propomos o seguinte problema: Quais às ações educativas desenvolvidas nos parques ecológicos promovem, por meio da ferramenta teórico-metodológica, a alfabetização científica do público visitante? A pesquisa foi do tipo qualitativa, e a abordagem trata-se de um estudo de caso, a saber, o caso da equipe técnica do Parque Municipal e do Parque do Horto em Maceió, que elabora ações educativas para promoção da alfabetização científica. Para tal, utilizou-se a análise de conteúdo que técnica abrange diálogos e comunicação em massa ou em um grupo específico. Como instrumentos de coleta de dados, utiliza-se a entrevista, elaborada por meio de um roteiro predefinido e questionário com perguntas abertas, somados às seguintes fontes de evidência: documentos institucionais, fotografias e artefatos físicos. Os resultados apontam a presença dos indicadores e seus atributos de alfabetização científica em duas ações educativas denominadas o Parque nas Escolas e o Projeto Planta Maceió, na qual identificou-se a presença e ausência dos indicadores e seus atributos. O estudo da ferramenta teórico-metodológica dos indicadores de alfabetização científica, aplicado nos parques ecológicos de Maceió, indica potencialidade para alfabetizar cientificamente a população por meio das ações educativas sobre educação ambiental com sustentabilidade, educação da fauna e flora, sendo temáticas presentes no cenário nacional e internacional.

Palavras-chave: Ações educativas. Análise de Conteúdo. Espaços de educação não formal. Indicadores de alfabetização científica. Parques ecológicos.

ABSTRACT

This research studies the educational Actions developed in Ecological Parks in the city of Maceió, Parque Municipal and Parque do Horto, through the theoretical-methodological tool of Scientific Literacy indicators. The general objective is to investigate the applicability of the theoretical-methodological tool of scientific literacy indicators for the study and evaluation of educational Actions developed by ecological parks in the city of Maceió. The tool is composed of four indicators (Scientific, Social Interface, Institutional and InterAction) and their attributes. We used the indicators articulated with the educational Actions carried out by the ecological parks to analyze their potential for scientific literacy in non-formal education spaces. In view of this, we have the hypothesis that Ecological Parks promote and diversify educational Actions considering the different types of visiting public, for this we propose the following problem: Which educational Actions developed in ecological parks promote, through theoretical-methodological tools, literacy of the visiting public? The research is qualitative, and the approach is a case study, namely the case of the technical team of Parque Municipal and Parque do Horto in Maceió, which develop educational Actions to promote scientific literacy, for this we use content analysis, as the technique encompasses dialogues and mass communication or in a specific group. As data collection instruments, we used the interview, elaborated through a predefined script and a questionnaire with open questions, in addition to the following sources of evidence: institutional documents, photographs and physical artifacts. The results point to the presence of indicators and their attributes of scientific literacy in two educational actions called Parque nas Escolas and Projeto Planta Maceió, in which we identified the presence and absence of indicators and their attributes. The study of the theoretical-methodological tool of scientific literacy indicators applied in ecological parks in Maceió, points to the potential to scientifically literate the population, through educational Actions on environmental education with sustainability, fauna and flora education, being themes present on the national and international scene.

Keywords: Educational Actions. Content analysis. Non-formal educational spaces. Scientific literacy indicators. Ecological parks.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 –	Breve histórico da educação não formal	17
Quadro 2 –	Noções de alfabetização científica	30
Quadro 3 –	Critérios de seleção dos estudos	35
Quadro 4 –	Estudos selecionados com indicadores de alfabetização científica de educação não formal	36
Quadro 5 –	Indicador científico no projeto planta Maceió	73
Quadro 6 –	Indicador interface social no projeto planta Maceió.....	75
Quadro 7 –	Indicador institucional no projeto planta Maceió	76
Quadro 8 –	Indicador interação no projeto planta Maceió	76
Quadro 9 –	Indicador científico no projeto parque nas escolas.....	80
Quadro 10 –	Indicador interface social no projeto parque nas escolas	82
Quadro 11 –	Indicador institucional no projeto parque nas escolas	84
Quadro 12 –	Indicador interação no projeto parque nas escolas.....	84

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Indicadores de alfabetização científica para os espaços não formais de educação	32
Figura 2 – Entrada do Parque Municipal de Maceió	68
Figura 3 – Lago dos jacarés: jacaré-de-papo-amarelo	68
Figura 4 – Informações sobre os Lagos dos Jacarés	69
Figura 5 – Totem das trilhas	70
Figura 6 – Placa informativa de APP	70
Figura 7 – Espécie Pau Brasil	71
Figura 8 – Espécie Peroba	71
Figura 9 – Panfleto do Projeto Planta Maceió	74
Figura 10– Verso da folha do panfleto do projeto	74
Figura 11– Plantio no bairro da Capital	77
Figura 12– Museu de animais empalhados	78
Figura 13– Exposição dos animais taxidermizados na educação infantil.....	79
Figura 14– Exposição de serpentes.....	81
Figura 15– Interação das crianças com animais do museu na escola	83
Figura 16– Interação física na exposição	85

SUMÁRIO

	APRESENTAÇÃO	11
1	INTRODUÇÃO	13
2	CONCEPÇÕES DE EDUCAÇÃO NÃO FORMAL	15
2.1	Tendências do ensino de Ciências no Brasil	21
2.2	Alfabetização científica	27
3	INDICADORES DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA (IAC) NOS ESPAÇOS DE EDUCAÇÃO NÃO FORMAL	32
4	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	63
4.1	Cenário da pesquisa	64
4.2	Participantes da pesquisa	65
4.3	Instrumentos de coleta de dados	65
4.4	Procedimentos de análise	65
4.5	Metodologia de análise	65
4.6	Análise de conteúdo	66
5	PARQUES ECOLÓGICOS	67
5.1	Parque Municipal	67
5.2	Parque do Horto	70
6	DISCUSSÃO E RESULTADOS: AÇÕES EDUCATIVAS	72
6.1	O Projeto Planta Maceió	72
6.2	O Projeto Parque nas Escolas	77
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	87
8	REFERÊNCIAS	91
	APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	96
	APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO	99
	APÊNDICE C – ENTREVISTA COM MEDIADORES E ESTAGIÁRIOS	100
	APÊNDICE D – ENTREVISTA COM A DIREÇÃO E A COORDENAÇÃO ...	101
	APÊNDICE E – ENTREVISTA SOBRE O PARQUE NAS ESCOLAS	102
	APÊNDICE F – VISITANTES NO PARQUE MUNICIPAL.....	104
	ANEXO – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP	105

APRESENTAÇÃO

Durante minha trajetória escolar, nos anos iniciais, cursei o Ensino Fundamental I em uma escola particular, e o Fundamental II, os anos finais, e o Ensino Médio em escola pública, ambos na capital Maceió, estado de Alagoas.

Recordo a vivência que tive nos espaços de educação não formal, embora desconhecesse o termo na época, quando, em um ônibus, visitei com a escola o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama). Recordo a euforia e, ao mesmo tempo, a curiosidade de descobrir como aqueles animais chegavam ali. Na visita, fui a primeira criança a avistar um animal e, entusiasmado, logo mostrei aos colegas; em seguida, o instrutor disse que era um gambá, e logo o animal entrou na mata. No entanto, o instrutor explicou sobre aquele animal; recordo que todos sorrimos ao ouvir que ele exalava um mau cheiro. Ao prosseguirmos nesse percurso, vimos outros animais aos cuidados do Ibama, que, recuperados, seriam devolvidos à natureza. Assim, percebo que a origem do meu interesse pelos espaços de educação não formal surgiu dessa visita ao nosso locus de pesquisa, o Parque do Horto, reserva do Ibama.

Nos anos iniciais, participei de feiras de ciências com uma temática por ano, guardo em álbuns de fotografias cada etapa desse período. O momento marcante foi a Feira de Ciências da 4.^a série, mas atualmente, na do 5.^o ano, a temática foram as droga. Visitamos um órgão público, mas não recordo o nome. Nós, os estudantes, fazíamos parte da equipe e a professora da turma participamos de uma palestra sobre a saúde, e ao voltarmos para a escola todos participaram de uma roda de conversa e, posteriormente, na Feira de Ciências, compartilhamos os saberes com o público visitante na escola.

Na graduação, participei do Programa Federal Mais Educação em 2011, em que havia oficinas educativas com diversas temáticas, esporte, saúde, tecnologia, meio ambiente, dentre outras. O programa possibilitava à instituição organizar atividades em outros espaços. Diante disso, agendei uma visita para uma turma de aproximadamente 30 estudantes e o corpo docente, a direção e coordenação de uma escola pública ao Museu Théo Brandão de Antropologia e Folclore, em Maceió, órgão vinculado a Universidade Federal de Alagoas, onde tivemos nossa primeira experiência com a docência na rede pública de Educação na função de monitor e estudante do Curso de Pedagogia pela Universidade Federal de Alagoas.

Essa vivência foi no início da graduação, e as disciplinas de Saberes e Metodologias do Ensino de Ciências I e II no fim da graduação com o professor Elton Fireman, nosso orientador. Por esse motivo, decidimos prosseguir os estudos no Ensino de Ciências. No entanto, ao

concluir a graduação em 2015, no ano seguinte, tentamos a primeira seleção de mestrado, mas não classificamos, também por dois anos consecutivos. Contudo, em 2020, ingressamos no mestrado. Atualmente, estou como servidor público na Educação Infantil em um turno no município de Roteiro, a 52 km da capital Maceió, estado de Alagoas, e atuamos como psicopedagogo institucional em uma associação de Maceió.

1 INTRODUÇÃO

Esta dissertação tem como objeto de estudo as Ações Educativas desenvolvidas nos parques ecológicos na cidade de Maceió, Parque Municipal e Parque do Horto, com possível potencialidade para Alfabetização Científica do público visitante.

Os espaços não formais de Educação são instituições regulamentadas por órgãos públicos ou privados, compostas por equipes técnicas, onde recebem pessoas no papel de visitantes, oriundas da região local, bairros adjacentes, diversos estados, países, faixas etárias e várias formações acadêmicas, para os quais poderá haver a alfabetização científica por meio das exposições, projetos e recursos expográficos, textos ou recursos multimídia.

Diante disso, tem-se como hipótese que os parques ecológicos supracitados promovem e diversificam suas ações educativas considerando os diferentes tipos de público visitante, onde possivelmente se encontram indicadores de alfabetização científica. Assim, propor-se o seguinte problema: Quais as ações educativas desenvolvidas nos parques ecológicos que promovem, por meio da ferramenta teórico-metodológica, a alfabetização científica do público visitante?

Esta pesquisa teve como objetivo geral investigar a aplicabilidade da ferramenta teórico-metodológica de indicadores de alfabetização científica para o estudo e a avaliação de ações educativas desenvolvidas pelos parques ecológicos na cidade de Maceió. Os objetivos específicos da pesquisa são: mapear as concepções epistemológicas sobre espaços de educação não formal considerando suas especificidades; analisar as produções acadêmicas sobre os indicadores de alfabetização científica nos espaços de educação não formais; avaliar a presença e ausência dos indicadores de alfabetização científica nas ações educativas desenvolvidas no Parque Municipal e no Horto em Maceió.

A pesquisa foi do tipo qualitativa, e a abordagem trata-se de um estudo de caso, a saber, o caso da equipe técnica do Parque Municipal e Parque do Horto em Maceió, que elaboram ações educativas para promoção da alfabetização científica. Para tal, utilizamos a Análise de Conteúdo, pois a técnica abrange diálogos e comunicação em massa ou em um grupo específico. Os participantes da pesquisa foram dois estagiários, de turno diferente, a coordenadora e o diretor dessas instituições, que assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) e a carta de aceite, totalizando quatro participantes envolvidos na pesquisa. Como instrumentos de coleta de dados, utilizamos a entrevista, elaborada mediante um roteiro predefinido e um questionário com perguntas abertas; além disso, coletamos as seguintes fontes de evidência: documentos institucionais, registro em arquivos e artefatos físicos.

Esta pesquisa organiza-se com a introdução, mais quatro capítulos, as considerações finais e referências, em que buscamos analisar se as ações educativas dos referidos parques ecológicos contribuem para o processo de Alfabetização Científica dos visitantes.

No Capítulo 2, abordamos as discussões sobre as possíveis concepções de espaços não formais de educação na visão de especialistas da área e busca pela conceituação do termo. Ao mesmo tempo, tratamos das tendências do ensino de Ciências com seus desdobramentos de teoria e métodos, no qual faremos uma crítica ao ensino tradicional e tecnicista. Defendemos um ensino que promova a reflexão e transformação da realidade do cidadão, que é possível por meio da alfabetização científica do conjunto de cidadãos, como defendido por Chassot (2011) e demais estudiosos, que discutem suas concepções de alfabetização científica.

No Capítulo 3, elaboramos um levantamento bibliográfico coletando artigos voltados para a Educação em espaços não formais com a presença e ausência dos indicadores de alfabetização científica com base nas ferramentas teórico-metodológicas dos indicadores de alfabetização científica nos espaços não formais de Educação propostos por Norberto Rocha (2018).

Ainda no Capítulo 3, apresentamos a metodologia do tipo qualitativa, e a abordagem trata-se de um estudo de caso, a saber, o caso da equipe técnica do Parque Municipal e do Parque do Horto em Maceió, o qual elabora ações educativas para promoção da alfabetização científica. Para tal, utiliza-se a análise de conteúdo, pois a técnica abrange diálogos e comunicação em massa ou em um grupo específico. Como instrumentos de coleta de dados, utiliza-se a entrevista, elaborada por meio de um roteiro predefinido e questionário com perguntas abertas, somando-se com as seguintes fontes de evidência: documentos institucionais, fotografias e artefatos físicos. A pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética, visto que realizamos entrevistas com o diretor, a coordenação e os mediadores sobre as ações educativas desenvolvidas nos parques ecológicos.

No Capítulo 4, discutimos as ações educativas e a aplicabilidade da ferramenta teórico-metodológica dos indicadores de alfabetização científica nas ações educativas visando avaliar a presença e ausência dos indicadores em cada ação para promoção da alfabetização científica. Para tanto, elaboramos quadros onde constam os indicadores e atributos com a ocorrência das ações educativas dos Projetos Planta Maceió e o Parque nas Escolas.

2 CONCEPÇÕES DE EDUCAÇÃO NÃO FORMAL

O termo educação não formal vem sendo discutido no cenário da Educação. Por isso, buscamos na literatura as concepções, a caracterização e as influências epistemológicas e questões políticas e econômicas que perpassam essa temática. Para tal, discutiremos na visão dos autores, as múltiplas concepções, as principais críticas às categorizações e a visão possível de *continuum*.

Nessa lógica, Cazelli (2000) ensina que nas literaturas anglofônicas, lusofônicas e de língua portuguesa existem diferentes definições, visto que o termo educação não formal envolve múltiplas influências do contexto social, político, econômico e cultural. Logo, é polissêmica, uma vez que apresenta vários sentidos e, conseqüentemente, não se caracteriza como escola.

Diante do exposto, é relevante conceituar o espaço formal de educação, em que consiste o espaço escolar, compreendido pelas Instituições de Educação Básica e do Ensino Superior, explicitado na Lei n.º 9.394/96 de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996). Desse modo, a escola é o espaço formal de Educação. Isso posto, Jacobucci (2008, p. 56) destaca: “O espaço formal diz respeito apenas a um local onde a Educação ali realizada é formalizada, garantida por Lei e organizada de acordo com uma padronização nacional.”

O espaço formal constitui-se pelas Instituições de Educação. Embora ministrem um saber sistematizado aos estudantes, têm suas limitações. Por isso, Lorenzetti e Delizoicov afirmam:

Se a escola não pode proporcionar todas as informações científicas que os cidadãos necessitam para a sua vida diária. Os espaços não formais compreendidos como museu, zoológicos, parques, fábricas, [...] constituem fontes que podem promover uma ampliação do conhecimento dos educandos. As atividades pedagógicas desenvolvidas que se apoiam nesses espaços, em aulas práticas, saídas a campo, feiras de ciências, por exemplo, poderão propiciar uma aprendizagem significativa contribuindo para um ganho cognitivo. (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001, p. 7).

A escola possibilita o acesso ao conhecimento científico, porém não abarca todas as informações científicas. Assim, voltamos o olhar para os espaços presentes na sociedade, denominados espaços de educação não formal. Para isso, discutiremos com os principais teóricos o entendimento do termo.

Cazelli (2000) destaca as diferentes definições nas literaturas anglofônica e lusofônica. Sendo assim, os autores de língua inglesa utilizam as terminologias *informal science education* (educação informal em ciências) e *informal science learning* (aprendizagem informal em ciências) em vários espaços como museus, exposições, jardins botânicos, centros culturais, em

casa, no trabalho, entre outros. No entanto, os autores de língua portuguesa fazem dois subgrupos: educação não formal, que compreende museus, planetários, usina de ciências, e outros, e a educação informal: os ambientes familiares, clubes, praças, trabalho, etc.

Em conformidade com os autores de língua portuguesa citados por Cazelli (2000), a autora Jacobucci (2008) discute sobre espaço de educação não formal na tentativa de definir:

[...] os espaços não formais de Educação. Duas categorias podem ser sugeridas: locais que são Instituições e locais que não são Instituições. Na categoria Instituições, podem ser incluídos os espaços que são regulamentados e que possuem equipe técnica responsável pelas atividades executadas, sendo o caso dos Museus, Centros de Ciências, Parques Ecológicos, Parques Zoobotânicos, Jardins Botânicos, Planetários, Institutos de Pesquisa. (JACOBUCCI, 2008, p. 56-57).

A autora sugere duas categorias em espaços de educação não formal; locais que são instituições, e locais que não são instituições, mas são abertos ao público com potencial de alfabetização científica, uma vez que tais espaços apresentam suas especificidades.

Em vista disso, Marandino (2000) explica:

Nesse sentido, existe um movimento para dar identidade própria aos espaços não-formais de Educação em Ciências, uma busca por metodologias e estratégias educativas específicas que possibilitem não repetir a escola nos museus de ciência e instituições afins, fazendo-se necessário a superação da visão dos espaços não-formais como complemento da escola. (MARANDINO, 2000, p. 37).

Procuramos salientar que as décadas 1960 a 1980, por sua vez, marcaram a história da educação brasileira, sobremaneira, com o regime ditatorial militar e a aprovação da Lei n.º 4.024, de 20 de dezembro de 1961, que regulamentava as diretrizes e bases da educação nacional, a reforma no ensino superior e a implantação do tecnicismo na educação (Quadro 1).

A discussão sobre espaços não formais de educação tem suas especificidades que diferem da escola e suas raízes históricas no século XX, mas, a partir da década de 1990, destacou-se visto que houve mudanças na economia, na sociedade e no mundo do trabalho.

Quadro 1 – Breve histórico da educação não formal

1930 e 1960	Tendência a um centralismo estatal. A educação não formal promovida por meio dos sindicatos corporativistas vinculados ao Estado
1960 e fim dos anos 1980	Surgem as ações civis pela luta democrática e por melhorias sociais. Terceiro Setor atuando com educação não formal para a cidadania
O redesenho mundial da década de 1980 altas taxas de desemprego, índice de violência elevado e retração nos direitos dos trabalhadores	Globalização impõe normas e desafios que sobrecarregam os chamados “países em desenvolvimento”. O Estado passa a não atender às necessidades dos cidadãos no que tange à saúde, à educação, à moradia e à assistência social. A recessão da década de 1980 traz consequências terríveis para a África, a Ásia e a América Latina, impulsionando o florescimento das ONGs. Na Europa – a crise do socialismo
Na década de 1990	Democratização acompanhada de uma forte crise econômica que, aliada ao discurso neoliberal, estimula a sociedade civil a buscar saída para as profundas desigualdades de nosso país. As ONG da América Latina vivem a mais grave crise econômico-financeira até então, o que as leva a reengenharias internas e externas a fim de sobreviver. A necessidade de qualificação profissional torna-se imprescindível, e essas entidades – que, por serem não governamentais, muitas vezes desprezam ou negam o Estado – passam a buscar parcerias para implementar suas políticas. Educação não formal atuando para a qualificação profissional.

Fonte: Cerqueira; Gonzalez (2016).

Consideramos, diante disso, que a educação e a sociedade apresentavam mudanças no cenário político, social, econômico e cultural; conseqüentemente, culminou na crise na Educação, que Coombs (1985) discute na sua obra. Nessas décadas, os movimentos populares foram atuantes e o termo não formal foi difundido por meio do discurso internacional em políticas educacionais, que priorizavam os grupos em desvantagens (SMITH, 2001).

Podemos entender, então, que a educação formal enfrentava crises socioeconômicas e, notadamente, surgiram novas demandas sociais. Nessa direção, destacamos o relatório da Comissão Internacional para o Desenvolvimento da Educação, estabelecida pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco). O documento teve sua publicação no livro denominado *Aprender a ser* (1972) onde Faure *et al.* (1972) destacam duas tendências, a saber:

Uma para a diversificação e a multiplicação das instituições educativas; a outra para a desformalização das estruturas tradicionais. Estas orientações não são de modo algum incompatíveis. A ‘dessacralização’ de algumas instituições escolares pode acompanhar a manutenção e o desenvolvimento de estruturas escolares fortemente elaboradas; a extensão dos circuitos de ensino pode realizar-se tanto pela multiplicação dos estabelecimentos escolares do tipo existente como pela criação de escolas de tipos diferentes, pelo ensino a tempo parcial e por modalidades extra-escolares. Desde logo, todas as vias – formais e não formais, intra-institucionais ou

extra-institucionais – poderiam em princípio reconhecer-se como igualmente válidas. É nesse sentido que convém aceitar os termos ‘desformalização’ e desinstitucionalização. (FAURE *et al.*, 1972, p. 277).

Nessa perspectiva, vimos o desdobramento das discussões sobre educação formal e não formal, e, para isso, Smith (2001) problematiza as categoriais em:

Educação formal: sistema de educação hierarquicamente estruturado e cronologicamente graduado, da escola primária à universidade, incluindo os estudos acadêmicos e as variedades de programas especializados e de instituições de treinamento técnico e profissional;

Educação não formal: qualquer atividade organizada fora do sistema formal de educação, operando separadamente ou como parte de uma atividade mais ampla, que pretende servir a clientes previamente identificados como aprendizes e que possui objetivos de aprendizagem;

Educação informal: verdadeiro processo realizado ao longo da vida em que cada indivíduo adquire atitudes, valores, procedimentos e conhecimentos da experiência cotidiana e das influências educativas de seu meio – da família, no trabalho, no lazer e nas diversas mídias de massa. (SMITH, 2001, n. p., tradução nossa).

Os autores Coombs e Ahmed (1974) são contundentes em relação a isso ao afirmarem que as três modalidades não poderiam ser vistas como compartimentos isolados, pois dialogam entre si. Ademais, indagam se é viável separar as experiências educacionais e questionam a presença das definições no contexto educacional na atualidade.

Nessa direção, Marandino (2017) problematiza as categorias com questionamentos, e, ao mesmo tempo, coaduna-se com Coombs e Ahmed (1974):

Uma família visitando um jardim botânico estaria vivenciando a modalidade não formal ou informal? E o jardim botânico, ao musealizar seu espaço, organizando os organismos vegetais de uma forma específica e divulgando informações por meio de painéis, etiquetas, folders ou mesmo do discurso de um mediador, estaria praticando a modalidade não formal ou informal? E se uma escola visitasse esse mesmo jardim botânico, estaríamos falando de uma educação formal ou não formal? (MARANDINO, 2017, p. 813).

Os termos educação formal, não formal e informal apresentam-se, em nosso entendimento, como modalidades educacionais em que o sujeito é o centro do processo educativo. Com isso, desmitifica o pensamento estanque de que o espaço físico é determinante na ação educativa, mas trata-se de questões amplas sobre intencionalidade, experiências e organização das propostas dentre outras.

Com base na noção do sujeito no centro do processo educativo, Gohn (2014) explica que a educação não formal:

É um processo sociopolítico, cultural e pedagógico de formação para a cidadania, entendendo o político como a formação do indivíduo para interagir com o outro em sociedade. Ela designa um conjunto de práticas socioculturais de aprendizagem e produção de saberes, que envolve organizações/instituições, atividades, meios e formas variadas, assim como uma multiplicidade de programas e projetos sociais. A educação não-formal, não é nativa, ela é construída por escolhas ou sob certas condicionalidades, há intencionalidades no seu desenvolvimento, o aprendizado não é espontâneo, não é dado por características da natureza, não é algo naturalizado. O aprendizado gerado e compartilhado na educação não-formal não é espontâneo porque os processos que o produz têm intencionalidades e propostas. (GOHN, 2014, p. 40).

Nesse sentido, a educação não formal, na visão de Gohn (2014), abrange intencionalidades e objetivos de cunho sociopolítico, cultural e pedagógico. Desse modo, não é neutra. Além disso, o papel do sujeito é partícipe; assim ele é figura central e determinante para definir a experiência em formal, não formal ou informal.

Pivelli (2006) cita quatro dimensões ou campos da educação não formal:

O primeiro envolve a aprendizagem política dos direitos dos indivíduos enquanto cidadão, isto é o processo que gera a conscientização dos indivíduos para a compreensão de seus interesses e do meio social e de natureza que o cerca, por meio da participação em atividades grupais. [...] O segundo, a capacitação dos indivíduos para o trabalho, por meio da aprendizagem de habilidades e/ou desenvolvimento de potencialidades. O terceiro, a aprendizagem e exercício de práticas que capacitam os indivíduos a se organizarem com objetivos comunitários, voltadas para a solução de problemas coletivos cotidianos. [...] O quarto, é a aprendizagem dos conteúdos da escolarização formal, escolar, em formas e espaços diferenciados. Neste caso, o ato de ensinar se realiza de forma mais espontânea e as forças sociais organizadas de uma comunidade têm o poder de interferir na delimitação do conteúdo didático ministrado bem como estabelecer as finalidades a que se destinam aquelas práticas. (PIVELLI, 2006, p. 76).

Ao analisarmos a visão de Gohn (2014) e Pivelli (2006), a educação não formal apresenta sua relevância, pois tem um papel político visando à formação dos indivíduos na sociedade, em que os múltiplos espaços promovem saberes e, conseqüentemente, a criticidade, participação coletiva nas ações educativas, na qual adquirem o conhecimento científico, e assim podem vir a resolver problemas do cotidiano.

Por sua vez, Dierking (2005) usou a expressão *free-choice learning* (aprendizagem por livre escolha) associando ao processo de aprendizagem, em que propõe a substituição e, conseqüentemente, a superação da complexidade dos termos formal, não formal e informal. Nessa lógica, Dierking esclarece:

No entanto, os centros desta revolução da aprendizagem não são os estabelecimentos de ensino tradicional de escolas e universidades, mas sim uma vasta rede de organizações e meios de comunicação (museus, bibliotecas, televisão, livros e cada vez mais a Internet) que apoiam a demanda cada vez maior do público por livre

escolha aprendizagem – aprendizagem guiada pelas necessidades e interesses de cada pessoa. (DIERKING, 2005, p. 146, tradução nossa).¹

Consideramos, baseados nisso, que, na aprendizagem por livre escolha, o foco é no indivíduo; com isso, não são as instituições definindo os espaços de forma estanque, mas considerar a intencionalidade dos indivíduos e sua atuação nos múltiplos espaços sociais. Diante da noção do indivíduo estar no centro do processo educacional, Dierking (2005) e Gohn (2014) convergem no pensamento.

Ao passo que Rogers (2004) amplia a discussão ao superar a visão de categorias, ademais, o critério da intencionalidade e experiência. Isso posto, o autor defende o pensamento de *continuum*, que consiste na educação não formal e informal em parceria com a educação formal. Em conformidade com Rogers (2004) sobre a ideia de *continuum*, Marandino *et al.* (2004) expõem possíveis critérios: seus propósitos, a forma de organização do conhecimento, o tempo de desenvolvimento das ações, a estrutura com que é organizada, as formas e os agentes/sujeitos que controlam as práticas e a própria experiência e a intencionalidade que a fundamenta.

Diante disso, vimos a complexidade ao discutir a educação não formal, pois são múltiplas questões a considerar, visto que o espaço físico é um aspecto no debate em torno da temática; apesar de haver divergências sobre seu significado na literatura nacional e internacional, e no próprio termo não formal, pois nem sempre as experiências reais convergem com as definições. Contudo, consideramos pertinente a busca pelo entendimento da educação não formal.

Marandino (2017) defende o pensamento de *continuum* considerando a instituição e o sujeito da aprendizagem ao destacar:

Dessa forma, um museu, por exemplo, poderia ser nomeado como um espaço de educação não formal quando o pensamos como uma instituição que possui um projeto estruturado e com um determinado conteúdo programático e, em especial, com intencionalidades educativas determinadas. Contudo, sob o olhar do público, poderíamos considerá-lo, por exemplo, como educação formal, quando alunos o visitam com uma atividade totalmente estruturada por sua escola, buscando um aprofundamento em um determinado conteúdo específico. E podemos, ainda sob o olhar do público, imaginá-lo como educação informal, ao pensarmos em um visitante que procura um museu para uma experiência de fruição e entretenimento em um final-de-semana com seus amigos ou familiares. (MARANDINO, 2017, p. 813).

¹ No original: “However, the centers of this learning revolution are not the traditional educational establishment of schools and universities, but rather a vast network of organizations and media (museums, libraries, television, film, books, and increasingly the Internet) which support the public’s ever-growing demand for free-choice learning – learning guided by a person’s needs and interests.”

Nessa visão, no espaço não formal pode haver a educação formal e informal, pois um dos elementos definidores são as intencionalidades, visto que envolve o olhar do público visitante, por meio das propostas estarem articuladas com a escola ou universidade ou pela procura do espaço visando o lazer. Com isso, percebemos a visão de *continuum* defendida por Rogers (2004) e Marandino (2017).

Consideramos, a partir daí, que discutir a compreensão de museu do ponto de vista conceitual é pertinente, visto que se caracteriza como espaço de educação não formal, onde ocorrem ações educativas vinculadas à escola.

O museu é assim definido:

Um museu é uma instituição permanente, sem fins lucrativos, ao serviço da sociedade, que pesquisa, coleciona, conserva, interpreta e expõe o patrimônio material e imaterial. Os museus abertos ao público, acessíveis e inclusivos, fomentam a diversidade e a sustentabilidade. Os museus funcionam e comunicam ética, profissionalmente e, com a participação das comunidades, proporcionam experiências diversas para educação, fruição, reflexão, partilha de conhecimento”. (ICOM BRASIL, 2022, p. 1).

Nessa direção, o debate sobre a nova definição de museu foi aprovado em agosto de 2022, pelo Conselho Internacional de Museus (ICOM), em praga, na República Checa, ampliando a anterior, desde 2007, aos conceitos de inclusão, sustentabilidade, acessibilidade e diversidade, conforme a organização.

A nova definição foi aprovada numa assembleia-geral extraordinária da 36.^a conferência mundial do ICOM, na qual estavam representantes de comitês de vários países, que totalizaram mais de 44 mil membros. No Brasil, mais de 1.600 pessoas participaram dos debates promovidos pelo Comitê Brasileiro do ICOM – o ICOM Brasil.

2.1 Tendências do ensino de Ciências no Brasil

O Ensino de Ciências no Brasil, ao longo da história, passou por inúmeros paradigmas e a partir disso, consideramos reflexos na educação, sobretudo nas práticas pedagógicas dos professores na escola, bem como na educação não formal. Entretanto, a história do ensino de Ciências no Brasil foi tardia, apenas no século XX; em países como Alemanha, França, Inglaterra e Itália já havia políticas nacionais para o ensino de Ciências no século XVIII.

Diante disso, o ensino de Ciências no Brasil foi marcado nos seguintes períodos: início do século XX até o fim da década de 1950; fim dos anos 1950 ao início dos anos 1970, e dos anos 1970 ao fim do século. Posteriormente, surgiram tendências no ensino de Ciências no

século XXI, mas, inicialmente, deter-nos-emos nas três principais tendências do ensino de Ciências do século XX, pois nesses períodos temos o marco da urbanização, industrialização e, conseqüentemente, recursos para o ensino de Ciências, visto que o cenário do país passava por mudanças que marcaram a história.

Os autores Delizoicov e Angotti (1994) alertavam quanto ao início do século XX até o fim da década de 1950:

O Ensino de Ciências é introduzido e desenvolvido sempre sob o parâmetro de outras disciplinas e do ensino tradicional: verbalização; aulas teóricas em que o professor explana o conteúdo, reforça as características positivas da ciência e da tecnologia, ignorando as negativas; conteúdo baseado na ciência clássica e estável do século XIX, com base em livros didáticos estrangeiros (europeus) e em relatos de experiências nele contidas, com eventuais demonstrações em sala, sempre para confirmar a teoria exposta. (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1994, p. 25).

Nessa direção, Cazelli *et al.* (1999, p. 3) afirmam: “No ensino de ciências as tendências tradicional e tecnicista se refletiram em aulas expositivas com intensa memorização e em um conjunto de projetos de ensino- aprendizagem programados baseados no método científico, respectivamente.”

Além disso, destaca Chassot (2011) sobre o ensino tradicional e, para isso, utiliza os termos menos asséptico, dogmático, abstrato, a-histórico, sobretudo asséptico quando o ensino é:

[...] desvinculado da realidade do mundo que se pretenderia explicar. Podemos associar esta assepsia às origens da Universidade e da Escola. A Igreja foi/é, muitas vezes, distante do mundo. Já houve tempo no qual, em algumas ordens religiosas, seus membros trocavam o nome para não vincular o nome civil (e de batismo) com as coisas contaminadas do mundo. O ensino de Ciências fez/faz o mesmo. (CHASSOT, 2011, p. 102-103).

O ensino tradicional configura-se em aulas de caráter meramente expositivas; por sua vez, influenciaram o ensino de Ciências por volta do século XX e, conseqüentemente, os espaços de Educação não formais, sobretudo os museus de Ciências, onde expunham objetos relacionados com a história natural, geologia, paleontologia, indústria, dentre outros, porém com exposições estáticas.

Nesse sentido, Cazelli *et al.* (1999, p. 6) asseguram: “[...] a passividade é a chave do processo educativo: na escola, diante da exposição oral do professor e nos museus, diante de objetos históricos, protegidos por caixas de vidro expostos em filas intermináveis.”

A tendência tradicional no ensino de Ciências apresenta-se por meio de práticas educativas transmissivas no espaço formal ou não formal de Educação, em que o único papel é armazenar as informações.

Ademais, Campos e Nigro (1999, p. 11) relatam suas primeiras experiências com o ensino de Ciências para crianças de 6 a 7 anos, em que destacam um diálogo na sala de aula sobre um esqueleto do corpo humano:

- Qual é o nome dele? – perguntou-me uma aluna.
- Nome?! Como assim, nome?! – perguntei eu, um tanto desconcertado e quase gaguejando.
- Ué?! O nome dele, professor. É nome de homem ou de mulher?
- Fale logo, professor. Qual é o nome dele? Todo mundo tem um nome! – dizia outro de seus colegas.
- Bom, mas acontece que ele não é igual a todo mundo – aproveitei para dizer com toda a minha autoridade científica. – Ele está morto! – continuei tentando colocar um ponto final naquela discussão sem sentido para mim.
- Ah, professor! Morto?! Ah, que nojento!
- Como é que ele pode estar morto?! – admirou-se uma criança, insistindo em discutir o assunto.

No diálogo, encontramos falas que remetem ao ensino de Ciências voltado para verdades absolutas, ou seja, dogmático, quando na narrativa o autor busca finalizar a discussão. Referente ao dogmatismo no ensino de Ciências, Chassot (2011, p. 103) explica: “é uma marca presente. Também pode creditar isso às origens da Universidade e da Escola. Ser detentor de verdades parecia ser lócus da Escola.”

O ensino de Ciências, no início do século XX, priorizava a transmissão de conteúdos e uma Ciência em que o conhecimento era estático, porém essas práticas foram inseridas nas escolas e outros espaços não formais de Educação, por meio da tendência liberal tradicional no Brasil.

Desse modo, em nosso ver, é pertinente discutirmos as tendências do ensino de Ciências relacionadas com as tendências pedagógicas, pois essas influenciaram as práticas educativas nas escolas e nos outros espaços de educação não formal, com a ministração do conhecimento, método de ensino, relacionamento professor–aluno, pressupostos de aprendizagem e avaliação. Com isso, os estudos desenvolvidos por Libâneo (1985) indicam que, predominantemente, as tendências pedagógicas liberais no Brasil tiveram maior adesão principalmente pelo modelo capitalista presente na História do país.

Por esse motivo, Libâneo (1985, p. 6) enfatiza: “A educação brasileira, pelo menos nos últimos cinquenta anos, tem sido marcada pelas tendências liberais, nas suas formas ora conservadora, ora renovada.”

O ensino de Ciências, portanto, nesse contexto transmissivo de educação, no ensino tradicional baseado na verbalização, em que o professor é o centro do conhecimento e o educando é visto como depósito de informações; ele só recebe, não constrói conhecimento nem intervém na realidade social, o que significa um ensino sem investigação, reflexão ou criticidade. O ensino de Ciências, conforme Chassot (2011), deve envolver a investigação, o levantamento e a testagem de hipótese, a reflexão e transformação da realidade.

Diante disso, Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) afirmam que um dos desafios para o ensino de Ciências e Biologia é a necessidade e urgência de romper com o senso comum pedagógico e com práticas a-históricas e a-críticas, ainda presentes nos dias atuais, permeando a educação tradicional.

Assim, torna-se imprescindível investir na formação de professores para uma educação que forme pessoas protagonistas, críticas, reflexivas e atuantes no mundo para o exercício da cidadania. Uma educação que seja libertadora, conforme defendia Paulo Freire (1987), que forme sujeitos autônomos e atuantes na sociedade, contribuindo para a sua transformação, e não para a reprodução social.

Entretanto, no fim da década de 1950, surgem novas tendências, uma vez que, no período anterior, predominava a tendência tradicional, porém a crise político-econômica refletiu no ensino de Ciências no Brasil, e novas tendências adentraram o ensino de Ciências, a saber, tecnicista, escolanovista e de ciência integrada. Delizoicov e Angotti (1994) esclarecem sobre a tendência tecnicista que:

[...] baseada em concepções oriundas da psicologia comportamental; caracterizou-se pelo uso de instrução programada, análise de tarefas, ensino por módulos, auto-instrutivo, com ênfase na avaliação; e pela aplicação de testes que procuram indicar mudanças de comportamento ao longo dos estudos. (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1994, p. 26).

O ensino de Ciências, nessa visão comportamentalista, reduz o processo de ensino-aprendizagem ao controle do comportamento e ao ensino sem erro. Diante disso, é necessário rever esse modo de avaliar. Sobre avaliação, Chassot (2011, p. 105), afirma: “transformar nossas avaliações ferreteadoras em atividades nas quais haja participação dos alunos, não se considerando apenas o produto, mas também o processo.”

Na tendência tecnicista, a aprendizagem resulta na resposta apropriada a um estímulo, ou seja, o estímulo pode ser uma pergunta, em que a resposta ocorre pela memorização; por fim é dada uma recompensa pelo acerto.

Nessa direção, Campos e Nigro explicam:

Podemos dizer que os professores de Ciências que se orientam pelas ideias behavioristas costumam considerar que todo o conhecimento já está estabelecido e contido nos ‘livros já escritos’. Dessa forma, acreditam que cabe a eles, como professores, somente ler (de forma adequada) esse ‘livro dos conhecimentos’ para os alunos. A estes caberia unicamente aprender (por memorização) aquilo que o professor lhe diz durante essa leitura do livro dos conhecimentos. (CAMPOS; NIGRO, 1999, p. 16).

Além disso, Chassot (2011) destaca esse ensino como abstrato e a-histórico, ou seja, distante da realidade dos indivíduos. Sendo assim, temos um ensino descontextualizado. Nessa perspectiva, Chassot (2011, p. 104) propõe: “[...] esforçar-nos para migrar do abstrato para uma realidade mais concreta, mostrando um mundo mais real numa linguagem mais inteligível.” O ensino de Ciências ocorre na sociedade, logo, considerar os conhecimentos dos cidadãos é um aspecto relevante para a superação do ensino tecnicista. Para isso, esse autor explica:

Também é preciso envolver alunos e alunas em atividades que busquem ligações com seus passados próximo e remoto, por meio da compreensão de como se enraíza e é enraizada a construção do conhecimento e o quanto isso pode ser um facilitador da preparação do futuro. (CHASSOT, 2011, p. 103-104).

A compreensão do que é ensinar Ciências na visão do professor determinará como ocorrerá o processo ensino-aprendizagem por meio da memorização e do ensino transmissivo-receptivo, ou, na perspectiva freiriana, que possibilita a participação atuante dos estudantes em que o ensino de Ciências atribua significados nas situações cotidianas.

A terceira tendência do ensino de Ciências foi denominada de ciência integrada. Na visão de Delizoicov e Angotti (1994, p. 26): “esta tendência se refletiu em muitos cursos de formação de professores de Ciências criados em todo o país a partir da implantação das chamadas licenciaturas curtas, disseminadas por um grande número de escolas privadas.”

As licenciaturas curtas adentraram os cursos de formação superior e, conseqüentemente, as salas de aula com materiais didáticos e os cursos de formação de professores, por sua vez, com menos tempo de preparo, estudo e pesquisa na área. Logo, o conhecimento científico nessa perspectiva torna-se cristalizado pela ausência de discussões críticas.

Na década de 1970, no ensino de Ciências, surgiram reflexões com o intuito de superar o conhecimento científico cristalizado. Para isso, consideraram dois aspectos referentes à reflexão sobre os trabalhos já realizados na área e variáveis desconsideradas. Delizoicov e Angotti (1994, p. 27) destacam:

a preocupação com o desenvolvimento histórico do conhecimento científico e suas implicações no ensino, bem como os impactos sociais provocados por aquele conhecimento e sobretudo por suas aplicações tecnológicas, quer benéficas, quer nefastas com relação ao meio ambiente e ao homem.

Atualmente, o ensino de Ciências avançou, sobretudo nas reflexões e nos questionamentos sobre a área com problematizações que convidam os professores a refletir sobre suas práticas pedagógicas com indagações: Por que ensinar Ciências? O que ensinar de Ciências? Como ensinar Ciências? Outrora, não havia esses questionamento, pois o ensino de Ciências no século XX primava pela reprodução, mas na atualidade, novos grupos de pesquisadores buscam defender outra visão das Ciências.

Conforme Roitman (2005) explica:

A educação científica tem a função de desenvolver o espírito crítico e o pensamento lógico, a desenvolver a capacidade de resolução de problemas e a tomada de decisão com base em dados e informações. Além disso, é fundamental para que a sociedade possa compreender a importância da ciência no cotidiano. Ela também representa o primeiro degrau da formação de recursos humanos para as atividades de pesquisa científica, tecnológica e inovação. (ROITMAN, 2005, p. 121).

Nesse sentido, o ensino de Ciências defendido consiste no senso crítico e na capacidade de resolução de problemas da vida social, por meio do conhecimento científico. Para isso, o acesso à informação científica no meio social é relevante, haja vista que a ciência está presente por meio das vacinas para proteção e prevenção de doenças, até no uso dos equipamentos tecnológicos pela sociedade; desse modo, elucidar a população sobre as atividades de pesquisa realizadas por especialistas que resultam na resolução de inúmeros problemas vivenciados pela humanidade.

Consideramos, a partir daí, que discutir o ensino de Ciências na abordagem construtivista propicia o desenvolvimento de ideias, conceitos, relações entre fatos e ideias, assim superando as três principais tendências do ensino de Ciências em meados do século XX: tecnicista, escolanovista e ciência integrada.

Na abordagem construtivista, Campos e Nigro (1999) destacam uma aula na abordagem construtivista em que as crianças estudaram sobre a decomposição dos seres vivos. Diante disso, a professora da turma solicitou que trouxessem cascas, verdura, pedaços de legumes, frutas e restos de carne inseridos em potes abertos por quase uma semana.

Nessa visão, Campos e Nigro (1999) destacam uma aula com alunos dos anos iniciais:

Depois de algum tempo os alunos constataram, entre outras coisas, que, quando já estavam bem grandes, as larvas ficavam diferentes e formavam casulos, do mesmo

modo que as borboletas. E que, depois de pouco tempo, moscas adultas apareciam dentro do pote. (CAMPOS; NIGRO, 1999, p. 37).

Logo, na abordagem construtivista, há a observação, discussão e organização do conhecimento adquirido. Assim, o ensino de Ciências, nessa visão, visa contextualizar o conhecimento em que os educandos atribuam significados. Para isso, a relação educador e educandos pauta-se nos diálogos, na interação e nas reflexões.

Nessa direção, na abordagem construtivista, os educadores desempenham seu papel como facilitador na aprendizagem dos seus educandos. Para isso, Gil Pérez (1991) destaca as orientações construtivistas:

Conhecer a matéria que se vai ensinar, conhecer e questionar o pensamento docente espontâneo, adquirir conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem, de modo geral, e o aprendizado de Ciências especificamente, criticar com fundamento o ensino habitual, preparar atividades, dirigir a atividade dos alunos, avaliar e utilizar a investigação e a inovação. (GIL PÉREZ, 1991, p. 17).

Nessa perspectiva construtivista são propostas algumas orientações para nortear as práticas pedagógicas dos professores e, conseqüentemente, os cursos de formação de professores no ensino de Ciências.

2.2 Alfabetização científica

No campo da educação em Ciências, a Alfabetização Científica (AC) contribui na construção do pensamento crítico do cidadão. O desenvolvimento nos aspectos social e cultural não ocorre exclusivamente na escola; também apresenta potencial nos espaços de educação não formal para promoção da alfabetização científica.

Os pesquisadores que adotam o termo “Alfabetização Científica” são Auler e Delizoicov (2001), Brandi e Gurgel (2002), Chassot (2000), Lorenzetti e Delizoicov (2001); e autores que utilizam a expressão “Letramento Científico”: Mamede e Zimmermann (2007), Santos e Mortimer (2001). O termo “Alfabetização Científica” encontra-se fundamentado na ideia de alfabetização concebida por Paulo Freire (1980):

[...] a alfabetização é mais que o simples domínio psicológico e mecânico de técnicas de escrever e de ler. É o domínio destas técnicas em termos conscientes. [...] Implica numa autoformação de que possa resultar uma postura interferente do homem sobre seu contexto. (FREIRE, 1980, p. 111).

Existem nomenclaturas relacionadas com alfabetização científica e letramento científico que englobam perspectivas sociológicas, antropológicas, políticas, educacionais dentre outras, e, conforme Chassot (2000), utilizam o termo Alfabetização Científica por entendê-la como um: “conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazerem uma leitura do mundo onde vivem.” (CHASSOT, 2000, p. 34).

Nessa perspectiva, compreende-se a alfabetização científica como um processo que ocorre dentro e fora da escola, que implica:

- i) a promoção de diálogos e aproximações entre a cultura experiencial dos Indivíduos e a cultura científica;
- ii) a apropriação de saberes relacionados a termos e conceitos científicos, à natureza da ciência, às relações entre ciência, tecnologia e sociedade;
- iii) a promoção de condições necessárias à realização de leituras críticas da realidade, à participação no debate público, à tomada de decisão responsável, à intervenção social em uma perspectiva emancipadora e de inclusão social; bem como que a AC deve promover não apenas a apropriação de conhecimentos, mas também a construção do que Freire chama de consciência epistemológica, potencializando a participação social. (MARQUES; MARANDINO 2018, p. 7).

Salientamos que a alfabetização científica não é promovida apenas pela escola, mas por diferentes espaços de educação não formal como museus, clubes de ciências, planetários, parques ecológicos, zoológicos, dentre outros, ainda que categorizados em espaços institucionalizados ou não institucionalizados.

O ensino de Ciências ganhou notoriedade, em escala mundial, com o marco histórico do lançamento do Sputnik, o primeiro satélite artificial, lançado pela União Soviética em 1957. Na Conferência Mundial sobre a Ciência para o Século XXI, realizada em Budapeste, em 1999, declarou-se:

Para que um País esteja em condições de satisfazer as necessidades fundamentadas da sua população, o ensino das ciências e a tecnologia é um imperativo estratégico. [sic!]. Como parte dessa educação científica e tecnológica, os estudantes deveriam aprender a resolver problemas concretos e a satisfazer as necessidades da sociedade, utilizando as suas competências e conhecimentos científicos tecnológicos. [...] Hoje, mais do que nunca, é necessário fomentar e difundir a alfabetização científica em todas as culturas e em todos os sectores da sociedade, [...] a fim de melhorar a participação dos cidadãos na tomada de decisões relativas à aplicação dos novos conhecimentos. (CACHAPUZ *et al.*, 2005, p. 20).

Diante disso, países como os Estados Unidos realizaram mudanças no sistema educacional visando à formação científica dos cidadãos americanos, para a formação de jovens cientistas e de uma população cientificamente alfabetizada, com impacto direto nas propostas curriculares de ciências de vários países (HURD, 1998; KRASILCHIK, 1987).

Era preciso despertar o interesse dos jovens pelas carreiras científicas para garantir a geração de ciência e tecnologia que promovesse o desenvolvimento do país (CACHAPUZ *et al.*, 2005). Anteriormente ao lançamento do primeiro satélite artificial pela União Soviética, o ensino de Ciências era posto nas escolas como asséptico, a-histórico, ferreteador na avaliação e abstrato.

Hazen e Trefil (1995, p. 12) definem a alfabetização científica como o “conhecimento necessário para entender os debates públicos sobre as questões de ciência e tecnologia”. Isso posto, a alfabetização científica possibilita discussões de temáticas presentes na sociedade em que visa envolver a população nos debates públicos.

Segundo Shen (1975, p. 265), a alfabetização científica: “pode abranger muitas coisas, desde saber como preparar uma refeição nutritiva, até saber apreciar as leis da física.” A alfabetização científica, conforme o autor, está presente no cotidiano da população, e esses conhecimentos científicos podem ser debatidos no espaço formal e em espaços de educação não formal.

Apresentamos as três noções propostas por Shen (1975) sobre alfabetização científica (Quadro 2).

Quadro 2 – Noções de alfabetização científica

Tipo	Conceito	Finalidade
Alfabetização científica prática	É aquela que contribui para o entendimento da Ciência, tornando o indivíduo apto a resolver, de forma imediata, problemas básicos que afetam a sua vida. Esta alfabetização deve proporcionar “um tipo de conhecimento científico e técnico que pode ser posto em uso imediatamente, para ajudar a melhorar os padrões de vida” (SHEN, 1975, p. 265)	Tomada de suas decisões de forma consciente, mudando seus hábitos, preservando a sua saúde e exigindo condições dignas para a sua vida e a dos demais seres humanos
Alfabetização científica cívica	Tornar-se mais informado sobre a ciência e as questões relacionadas com ela, tanto que ele e seus representantes possam trazer seu senso comum para apreciá-lo e, dessa forma, participar mais intensamente no processo democrático de uma sociedade crescentemente tecnológica (SHEN, 1975, p. 266)	Tornar o cidadão mais atento para a Ciência e seus problemas, de modo que ele e seus representantes possam tomar decisões mais bem informadas
Alfabetização científica cultural	A alfabetização científica cultural é motivada por um desejo de saber algo sobre ciência, como uma realização humana fundamental; ela é para a ciência o que a apreciação da música é para o músico. Ela não resolve nenhum problema prático diretamente, mas ajuda a abrir caminhos para a ampliação entre as culturas científicas e humanísticas (SHEN, 1975, p. 267)	Saber sobre Ciência de forma mais aprofundada.

Fonte: O autor, 2022.

Nessa perspectiva, vimos as concepções de alfabetização científica nos três aspectos, a saber: alfabetização científica prática, alfabetização científica cívica e alfabetização científica cultural, também associadas à tomada de decisões, a qual requer do conjunto de cidadãos melhorias no seu modo de vida pessoal, social e cultural.

Em vista disto, Chassot (2011, p. 101) enfatiza: “Temos de formar cidadãos e cidadãs que não só saibam ler melhor o mundo onde estão inseridos, como também, e principalmente, sejam capazes de transformar este mundo para melhor.”

Consideramos que a alfabetização científica convida o conjunto de cidadãos a participar dos debates, possibilitando a eles a tomada de consciência e de decisão diante dos desafios na esfera social, política, ambiental, econômica, dentre outras promovidas no espaço formal e/ou de educação não formal.

Os espaços de educação não formal são locais com contribuições para a educação formal, o ensino de Ciências e a alfabetização científica. “Cada espaço não formal de ensino possui potencial para promover uma infinidade de reflexões sobre temas que vão desde os mais próximos de assuntos do cotidiano até os relacionados às fronteiras da Ciência.” (VAINE; LORENZETTI, 2017, p. 7).

Lorenzetti e Delizoicov (2001) entendem que a alfabetização científica é um processo vitalício desenvolvido na escola e no espaço não formal, e sua promoção utilizará distintos meios. Além disso, os autores consideram: “O uso sistemático da literatura infantil, da música, do teatro e de vídeos educativos, reforçando a necessidade de que o professor pode, através de escolha apropriada, ir trabalhando os significados da conceituação científica [...]” (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001, p. 9).

Desse modo, a alfabetização científica, articulada com o ensino de Ciências, poderá promover atividades investigativas por meio de visitas aos espaços de educação não formal, tais como: museus, Usina Ciência, observatórios, parques ecológicos, dentre outros. Além disso, possibilitar aos estudantes acesso a revistas científicas, propor experimentos e uso das tecnologias digitais.

Em vista disso, Lorenzetti e Delizoicov (2001) alertam que as atividades práticas investigativas contribuem para a alfabetização científica e precisam ser desenvolvidas nos primeiros anos da educação escolar por meio dos conhecimentos sistematizados pela escola e os assuntos com os quais se defrontam no cotidiano.

3 INDICADORES DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA (IAC) NOS ESPAÇOS DE EDUCAÇÃO NÃO FORMAL

Os Indicadores de Alfabetização Científica (IAC) são uma ferramenta teórico-metodológica que tem suas especificidades de análise para os espaços não formais de Educação. Kayano e Caldas (2002, p. 2) esclarecem: “Indicadores são instrumentos de verificação, observação, demonstração, avaliação, sendo uma forma de medir aspectos da realidade de acordo com um determinado ponto de vista.” Diante disso, os indicadores fornecerão, com precisão, informações sobre o meio ambiente, fenômeno ou outro aspecto por meio de uma avaliação de credibilidade.

A Figura 1 sintetiza a ferramenta teórico-metodológica dos Indicadores de Alfabetização Científica em educação não formal.

Figura 1 – Indicadores de alfabetização científica para os espaços não formais de educação

 INDICADOR CIENTÍFICO	 INDICADOR INTERFACE SOCIAL	 INDICADOR INSTITUCIONAL	 INDICADOR INTERAÇÃO
1a Conhecimentos e conceito científicos, pesquisas científicas e seus resultados	2a Impactos da ciência na sociedade	3a Instituições envolvidas na produção e divulgação da ciência, seus papéis e missões	4a Interação física
1b Processo de produção de conhecimento científico	2b Influência da economia e política na ciência	3b Instituições financiadoras, seus papéis e missões	4b Interação estético-afetiva
1c Papel do pesquisador no processo de produção do conhecimento	2c Influência e participação da sociedade na ciência	3c Elementos políticos, históricos, culturais e sociais ligados à instituição	4c Interação cognitiva

Fonte: Rocha (2018, p. 147).

A ferramenta de indicadores de alfabetização científica foi desenvolvida para analisar diferentes elementos, documentos, exposições, fotografias, mídias de educação não formal e comunicação, público visitante, ações educativas dentre outros. Esses indicadores e seus atributos constituem-se como categorias de análise das ações educativas desenvolvidas nos parques ecológicos na cidade de Maceió.

Passemos, então, à apresentação de indicadores e atributos.

1. Indicador Científico. A compreensão de conteúdos científicos é considerada elemento-chave no processo de alfabetização científica dos indivíduos (HURD, 1998;

NORRIS; PHILLIPS, 2003; ROBERTS, 2007), devendo estar presente nas ações de educação não formal e comunicação pública da ciência que objetivam fomentar a AC. Desse modo, este indicador inclui a apresentação de aspectos inerentes ao conhecimento científico, como termos e conceitos, teorias, ideias e seus significados, fornecendo suporte e elementos para que o visitante construa seu conhecimento sobre assuntos científicos expostos (ROCHA, 2018).

O Atributo 1a – *Conhecimentos e conceitos científicos, pesquisas científicas e seus resultados*. O atributo inclui a aproximação a ideias, termos, conceitos (com explicitação ou não de seus significados) ligados a áreas específicas das Ciências da Natureza ligadas tanto às investigações científicas, quanto aos resultados globais do avanço do conhecimento e as pesquisas consolidadas e em andamento (MARQUES; MARANDINO, 2019).

O Atributo 1b – *Processo de produção de conhecimento científico*. Discute a aproximação e identificação de processos, métodos, procedimentos e instrumentos da ciência, como formulação de hipóteses, realização de testes, registros, observações, uso e aproximação a uma variedade de ferramentas simples para suas observações – lupas, microscópios instrumentos de medição simples, etc. O atributo compreende também a dinâmica interna da ciência e o seu caráter histórico, epistemológico e filosófico (MARQUES; MARANDINO, 2019).

O Atributo 1c – *Papel do pesquisador no processo de produção do conhecimento*. Nesse atributo, incluem-se a referência a pesquisadores envolvidos no processo de produção da ciência e o reconhecimento da ciência como produção humana empreendida por seres humanos de diferentes origens sociais, culturais, étnicas e de diferentes orientações sexuais, seja de forma individual ou em equipe (SCALFI *et al.*, 2019).

2. Indicador Interface Social. Neste indicador avalia-se a potencialidade da ação de divulgação científica na promoção do entendimento do significado social da ciência e da relação entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), bem como a influência da participação da sociedade diante da Ciência, Tecnologia e Inovação – CT&I (MARQUES; MARANDINO, 2019). O indicador incorpora os processos de engajamento público, ciência cidadã e popularização da ciência, envolvendo diversos atores, como o estado, empresas privadas, sociedade civil, mediadores e a comunidade científica em geral (PÉREZ BUSTOS; LOZANO BORDA, 2011).

O Atributo 2a, *Impactos da ciência na sociedade* – “Visa identificar, a conexão com o cotidiano e a resolução de problemas sociais; a influência da ciência nas questões sociais, promovendo assim uma percepção mais elaborada da ciência.” (SCALFI *et al.*, 2019, p. 9). Atributo 2b, *Influência e participação da sociedade diante da ciência* – “Este atributo é

identificado quando a ação potencializa a participação dos indivíduos, de forma individual e coletiva, nas decisões sobre ciência e a utilização dos resultados da ciência para engajamento, tomada de decisões e empoderamento.” (MARQUES; MARANDINO, 2019, p. 11).

O atributo 2c – *Influência e Participação da sociedade diante da ciência* – “Questões sobre a origem e o desenvolvimento da pesquisa a partir de demandas da sociedade; a efetiva participação dos indivíduos e/ou grupos nas decisões sobre ciência; e a utilização dos resultados da ciência para engajamento e empoderamento estão contemplados neste atributo”. (SCALFI *et al.*, 2019, p. 10).

3. Indicador Institucional. Aborda a dimensão das instituições envolvidas com a produção, divulgação e o fomento da ciência, seu papel, missão e função social. Permite identificar quais são as instituições científicas, bem como os aspectos políticos, científicos e culturais relacionados com elas (CERATI, 2014; KRASILCHIK, 2009; MARANDINO, 2001).

O Atributo 3a – *Instituições envolvidas na produção e divulgação da ciência, seu papel e sua missão* – “Neste atributo, avalia-se a menção às instituições que estão envolvidas na produção e divulgação da ciência.” (SCALFI *et al.*, 2019, p. 11).

O Atributo 3b – *Instituições financiadoras, seu papel e sua missão* - “Este atributo refere-se à promoção de instituições financiadoras, executoras e/ou colaboradores dos projetos, como órgãos governamentais e/ou privados envolvidos no fomento e na divulgação da ciência.” (SCALFI *et al.*, 2019, p. 11). O Atributo 3c – *Elementos políticos, históricos, culturais e sociais ligados à instituição* – “O atributo considera os elementos políticos e sociais ligados à instituição, a contextualização da dimensão histórica da instituição e seu papel para o desenvolvimento científico e das pesquisas e/ou das coleções mantidas pelas instituições.”

4. Indicador interação. A literatura sobre AC destaca a relevância de se considerar as formas e a qualidade da interação e da participação do público nas diferentes experiências educacionais e de comunicação pública da ciência (ROCHA, 2018).

Além disso, discute os aspectos relativos à aprendizagem em processos de educação não formal e divulgação científica e, também, considera tanto a forma de interagir e usar o espaço/objeto à luz dos conhecimentos e experiências prévias, quanto à promoção de habilidades científicas e conversas de aprendizagem no processo de investigação (ALLEN, 2002).

O atributo 4a – *Interação física*, visa identificar a possibilidade de promoção de experiências físicas do público na operação ou no funcionamento de um objeto ou aparato científico, por exemplo: tocar, manipular, observar, cheirar, sentir, etc. (SCALFI *et al.*, 2019). O atributo 4b *Interação estético-afetiva*. “Possibilidade de respostas pessoais com emoções

(como prazer, raiva, alegria, nojo, choque, medo, tristeza etc.) e respostas incorporadas (como movimentos e gestos) em relação aos conhecimentos científicos e sua exposição.” (MARQUES; MARANDINO, 2019, p. 12). O atributo 4c – *Interação cognitiva* – “Pode ser identificado quando processos cognitivos e habilidades relacionadas à aprendizagem, à investigação científica e à análise crítica são favorecidos por meio da interação do visitante com o objeto e o discurso expositivo.” (SCALFI *et al.*, 2019, p. 12).

O estudo desenvolvido organiza-se em duas fases: uma referente ao levantamento; outra relacionada com a análise dos artigos. Na primeira fase, realizou-se uma pesquisa no Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) por meio do descritor: “indicadores de alfabetização científica” e espaços não formais” na opção “pesquisa”. A busca resultou nos artigos analisados das principais revistas do ensino de Ciências na Capes, período 2014-2020, e os descritores.

Logo, fez-se a leitura dos títulos, resumos e, quando necessário, da metodologia do documento completo das produções acadêmicas em ordem ascendente (período 2014-2020). Dessa forma, estabeleceram-se os critérios de exclusão (Quadro 3), que correspondem aos aspectos apresentados no Quadro 1.

Quadro 3 – Critérios de seleção dos estudos

Critérios	Descrição do critério
Inclusão	Artigos científicos sobre os indicadores de alfabetização científica nos espaços não formais de educação
Inclusão	Artigos publicados no período 2014-2020
Inclusão	Estar disponível nos idiomas em inglês, ou espanhol, ou português
Inclusão	Estar disponível em sua versão completa via WEB e gratuitamente
Inclusão	Artigos revisados por pares
Exclusão	Artigos que não contemplam os indicadores de alfabetização científica nos espaços não formais de Educação
Exclusão	Dissertações, teses e ementas embora abordem os espaços não formais de educação e alfabetização científica
Exclusão	Artigos duplicados e pagos
Exclusão	Resumos expandidos.

Fonte: O autor, 2020.

O Quadro 4 apresenta as obras selecionadas em que destacamos: ano de publicação, título do artigo, autores e revista.

Quadro 4 – Estudos selecionados com indicadores de alfabetização científica de educação não formal (continua)

	Ano	Artigo	Autores	Revista
1	2018	Ferramenta teórico-metodológica para estudo dos processos de alfabetização científica em ações de educação não formal e comunicação pública da ciência: resultados e discussões	Martha Marandino, Jessica Norberto Rocha, Tânia Maria Cerati, Grazielle Scalfi, Denise de Oliveira e Márcia Fernandes Lourenço	JCOM América Latina https://jcomal.sissa.it/sites/default/files/documents/JCOMAL_0101_2018_A03_pt.pdf
2	2019	Acessibilidade em planetários e observatórios astronômicos: uma análise de 15 instituições brasileiras	Willian de Abreu, Jessica Norberto Rocha, Luisa Massarani, Luiz Gustavo Barcellos Inácio e Aline Molenzani.	JCOM América Latina https://jcomal.sissa.it/02/02/JCOMAL_0202_2019_A04
3	2020	Análise de 4 sessões apresentadas no planetário da Unipampa: Alfabetização Científica	Milena Galvani Rodrigues de Almeida, Guilherme Frederico Marranghello, Pedro Fernando Teixeira Dorneles	Educar Mais https://doi.org/10.15536/reducarmais.4.2020.1886
4	2019	Apoio a projetos de divulgação científica: análise de edital realizado pela Fundação Oswaldo Cruz	Massarani, Luisa Abreu, Willian Vieira de Rocha, Jessica Norberto.	Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde https://www.reciis.icict.fiocruz.br/index.php/reciis/article/view/1646/2280
5	2020	O papel e os desafios dos mediadores em quatro experiências de museus e centros de ciências itinerantes brasileiros	Jessica Norberto Rocha e Martha Marandino	JCOM América Latina https://doi.org/10.22323/3.03020208
6	2017	Indicadores de alfabetização científica: um estudo em espaços não formais da cidade de Toledo, PR	Matheus Ferreira, Gabriela Ledur Alves, Marcia Borin da Cunha, Rosana Franzen Leite	Actio: Docência em Ciências https://periodicos.utfpr.edu.br/Actio/article/view/6801/4454
7	2020	Contribuições de um curso de formação continuada para a promoção da alfabetização científica de docentes no Museu da Terra e da Vida	Cristiane Pscheidt; Leonir Lorenzetti	Alexandria https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2020v13n1p155/43173
8	2019	Análise do processo de alfabetização científica em crianças em espaços de educação não formal e divulgação da ciência	Grazielle Scalfi, Amanda Cristina Teagno Lopes Marques, Cynthia Iszlaji, Barbara Milan, Jessica Norberto Rocha, Martha Marandino	Actio: Docência em Ciências https://periodicos.utfpr.edu.br/Actio/article/view/10533/7378

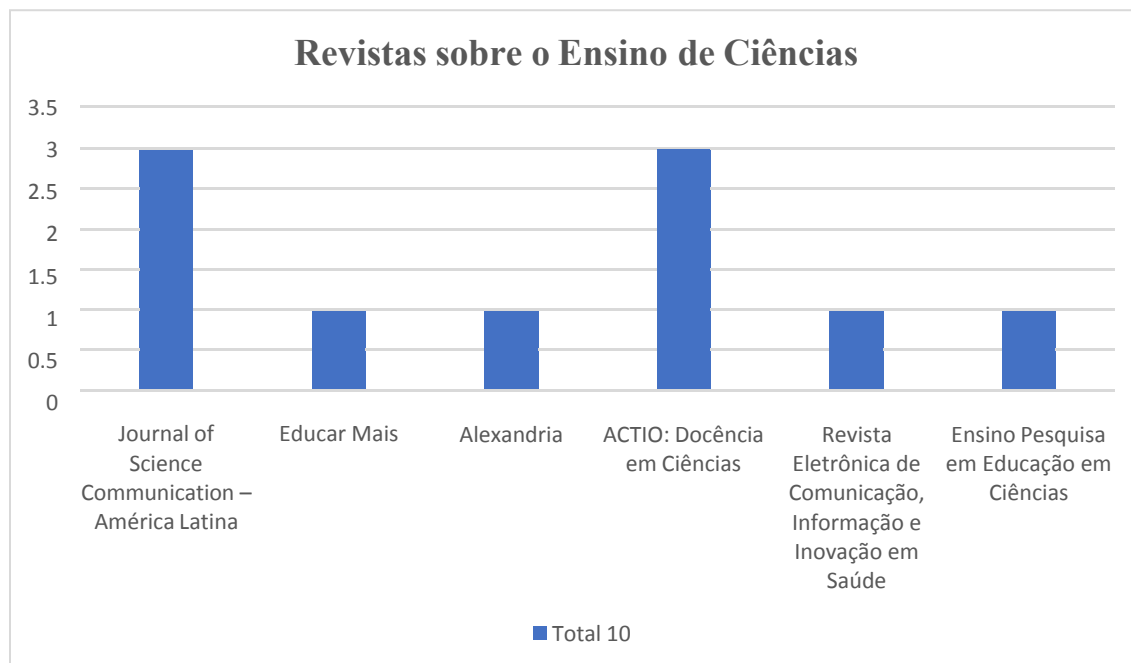
Quadro 4 – Estudos selecionados com indicadores de alfabetização científica de educação não formal (conclusão)

	Ano	Artigo	Autores	Revista
9	2020	O desenho e a escrita como elementos para o desenvolvimento da alfabetização científica: análise das produções dos estudantes de um clube de ciências	Willa Nayana Corrêa Almeida, Josiane Lima de Amorim, João Manoel da Silva Malheiro	Actio: Docência em Ciências https://periodicos.utfpr.edu.br/Actio/article/view/11766
10	2019	Alfabetização científica e criança: análise de potencialidades de uma brinquedoteca	Amanda Cristina Teagno Lopes Marques; Martha Marandino	Ensino - Pesquisa em Educação em Ciências https://www.scielo.br/j/epec/a/6RNKGSmHpbqxKBVs6YCwRXp/?format=pdf&lang=pt

Fonte: O autor, 2022.

O Gráfico 1 apresenta as seis revistas selecionadas com os artigos analisados: Journal of Science Communication – América Latina (3), Educar Mais (1), Alexandria (1), Actio: Docência em Ciências (3), Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde (1) e Ensino Pesquisa em Educação em Ciências (1).

Gráfico 1 – Revistas selecionadas com IAC nos espaços de educação não formal



Fonte: O autor, 2022.

A seguir, analisamos os artigos destacando o público-alvo das ações educativas desenvolvidas nos espaços de educação não formal, procedimentos técnicos da produção, instrumentos de coleta de dados e espaços não formais descritos nos artigos.

O artigo base intitula-se *Ferramenta teórico-metodológica para o estudo dos processos de alfabetização científica em ações de educação não formal e comunicação pública da ciência: resultados e discussões*, autoria de Martha Marandino, Jessica N. Rocha, Tania M. Cerati, Grazielle Scalfi, Denise de Oliveira e Márcia F. Lourenço, que selecionaram as palavras-chave: Divulgação científica. Teoria e modelos. Educação científica. Ciência e sociedade (MARANDINO *et al.*, 2018).

O estudo apresenta a ferramenta teórico-metodológica “Indicadores de Alfabetização Científica”, criada para a análise do processo de alfabetização científica. As autoras fizeram uma breve revisão da literatura sobre essa alfabetização, destacando autores que abordam o tema nos contextos formais e não formais de educação e de comunicação pública da ciência. Além disso, apresentaram um conjunto de investigações com uso da ferramenta e discutiram os desafios na utilização nas pesquisas.

No início do estudo, discute-se a alfabetização científica, em que as autoras apresentam a trajetória histórica e destacam a relevância da temática na visão de outros autores considerando que, por meio da alfabetização científica, é possível promover o acesso a diferentes dimensões do conhecimento científico e tecnológico para os diferentes públicos. No entanto, no campo não formal, destacam que, nos estudos, são relativamente poucas as investigações que buscam avaliar as ações e seu impacto no público a partir desse referencial específico.

Diante disso, propuseram a ferramenta teórico-metodológica intitulada “Indicadores de Alfabetização Científica”, criada para a análise do processo em espaços de educação não formal e em ações de comunicação pública da ciência.

A Alfabetização Científica e suas definições destacam sua visão sobre alfabetização científica como conhecimentos científicos que envolvem interpretar, atribuir significados e analisar os conhecimentos dentre outras habilidades para a vida cotidiana.

Destacam-se os fatores como guerras, lançamento de satélites, tragédias sociais e ambientais que mudaram a visão da ciência. Consequentemente, essa preocupação influenciou nos processos de avaliação educacional; assim, os primeiros trabalhos desenvolvidos por pesquisadores enfatizavam a relação entre ciência e sociedade, a dimensão ética, a natureza da ciência, entre outros aspectos. Além disso, afirmam que, na literatura latino-americana, a alfabetização científica está presente em ações e em investigações em educação formal e não formal, e de comunicação pública da ciência.

Na aferição da alfabetização científica, estudos desenvolvem uma linha do tempo em que se mensura o grau de alfabetização científica da população. Em 1957, meses antes do

lançamento do Sputnik I, concluíram-se as entrevistas da pesquisa nacional norte-americana sobre percepção pública e atitudes perante a ciência organizada pela National Association of Science Writers; o que representou o único método de aferição da alfabetização científica da população antes do início da corrida espacial.

Em meados dos anos 1960, o National Assessment of Education Progress, nos Estados Unidos, desenvolveu, com alunos pré-universitários, um estudo para medir sistematicamente a compreensão das normas, dos processos da ciência e do conteúdo cognitivo das principais disciplinas.

Outros estudos destacados nesse artigo afirmam que nos Estados Unidos, na década de 1970, o objetivo era medir as atitudes e os conhecimentos públicos sobre ciência e tecnologia em aspectos do conhecimento de um vocabulário científico mínimo, mas constatou-se que os resultados das enquetes daquele período indicaram que a maioria da população norte-americana era iletrada cientificamente.

Na Europa, em meados da década de 1980, surgiu o chamado “movimento para a percepção pública da ciência”. Os estudos revelaram que o público não tinha uma visão suficientemente positiva sobre a ciência e a tecnologia. Para isso, desenvolveram-se estratégias a fim de despertar o interesse da população.

Na década de 1990, a Comissão Europeia passou a realizar regularmente pesquisas de opinião sobre C&T (European Commission/INRA, 1993; Eurobarometer, 2001; Eurobarometer, 2003; Eurobarometer, 2005; European Commission, 2010), em que se avaliam os conhecimentos científicos e a percepção e a atitude dos indivíduos, pautados ou não no conceito de alfabetização científica.

A partir dos anos 1990, em países como Argentina, Brasil, Chile, Colômbia, Costa Rica, México, Panamá, Uruguai e Venezuela, desenvolveram-se pesquisas nacionais e internacionais para medir a percepção de ciência.

O estudo conclui que, no Brasil, essas pesquisas se iniciaram em 1987 (Instituto Gallup de Opinião Pública, 1987), tendo novas versões em 2006, 2010 e 2015, coordenadas pelo então Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) com outras instituições – Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2017; MCT, 2006, 2010; Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI), 2015.

Considerando isso, Marandino *et al.* (2018) desenvolveram a ferramenta teórico-metodológica “Indicadores de Alfabetização Científica”, com a finalidade de estudar o processo

de alfabetização científica nesses contextos, considerando as várias dimensões destacadas na literatura.

A ferramenta teórico-metodológica para o estudo da alfabetização científica em educação não formal e a comunicação pública da ciência discutem o intuito, a finalidade e a definição do indicador, por meio de uma discussão teórica que complementa sua visão sobre a temática.

A primeira versão da ferramenta teórico-metodológica foi proposta por Cerati (2014), em sua tese intitulada *Educação em jardins botânicos na perspectiva da alfabetização científica: análise de uma exposição e público*. A análise da exposição revelou que, apesar dessa tese não ter sido elaborada na perspectiva da alfabetização científica, apresentou os quatro indicadores propostos e alguns dos atributos com eles relacionados. Quanto ao público, os resultados foram expressos de forma qualitativa e quantitativa apontando o indicador estético/afetivo (na versão atual da ferramenta e intitulado indicador de interação) com maior frequência, incluindo todos os seus atributos; e o indicador científico esteve presente na totalidade da análise das famílias.

Outras experiências investigativas são destacadas no artigo em que utilizaram a ferramenta teórico-metodológica: a Ação Educativa O Museu Vai à Praia, desenvolvida pelo Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST), em parceria com instituições do Rio de Janeiro, que levaram atividades científicas para a praia durante o verão. Outra pesquisa foi a análise da exposição Corpo relações vitais do Parque Explora em Medellín (Colômbia). Os resultados mostraram indicadores na exposição, o que contribuiu para o processo de alfabetização científica do público, com exceção do indicador institucional e o indicador interface social que estavam ausentes na opinião do público no estudo.

Outro estudo analisou as ações e os materiais produzidos por nove projetos de pesquisa sobre biodiversidade, contemplados em editais governamentais, usando a ferramenta de alfabetização científica com algumas adaptações que aprofundaram os aspectos de participação ao social. Os resultados revelaram a presença de todos os quatro indicadores de alfabetização científica, mas nem todos os atributos se fizeram presentes.

Discutiu-se a ferramenta teórico-metodológica na pesquisa, que analisou os materiais educativos utilizando diversas ações educacionais e culturais no Parque Zoológico Municipal Quinzinho de Barros em Sorocaba (SP) e sua contribuição para o processo de alfabetização científica (AC) do público. Outro estudo desenvolvido foi em quatro museus e centros de ciências itinerantes do Brasil, onde realizaram a análise das suas exposições em um conjunto total de 150 módulos expositivos, utilizando a versão atual da ferramenta.

Por fim, as autoras observaram que o resultado das sete pesquisas que utilizaram a ferramenta teórico-metodológica “Indicadores de AC” revelou que, apesar dos objetos de estudo serem diferentes (exposições, materiais e ações educativas e documentos), foi possível estabelecer parâmetros de mensuração da ocorrência, em maior ou menor grau, do processo de alfabetização científica.

No estudo *Acessibilidade em planetários e observatórios astronômicos: uma análise de 15 instituições brasileiras* (ABREU, W. V. et al., 2019), publicado no JCOM América Latina, os autores elegeram as seguintes palavras-chave: Centros e museus de ciência. Divulgação científica nos países em desenvolvimento. Inclusão social.

Os autores afirmam que os planetários e observatórios enquadram-se como espaço de divulgação científica e ensino de Ciências, porém ressaltam a limitação de acesso do público, sobretudo pessoas com deficiência, por isso, enfatizam a necessidade da inclusão social. No Brasil, os autores consideram que os planetários e observatórios encontram dificuldades na acessibilidade e inclusão, pois os processos de implementar política, programas e estratégias ainda são lentos e complexos.

Em 2006, elaborou-se o primeiro documento na Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência pela Organização das Nações Unidas (ONU), assinado pelos países da América Latina, incluindo o Brasil. No artigo 30, que sintetiza os direitos de acesso das pessoas com deficiências, os autores afirmam: “Os Estados Partes reconhecem o direito das pessoas com deficiência de participar na vida cultural, em igualdade de oportunidades com as demais pessoas”; que os países que assinam assumam o compromisso de adotar medidas necessárias para assegurar que tenham acesso a materiais culturais acessíveis e “a locais que ofereçam serviços ou eventos culturais, tais como teatros, museus, cinemas, bibliotecas e serviços turísticos, bem como, tanto quanto possível, ter acesso a monumentos e locais de importância cultural nacional” (CONVENÇÃO..., 2006, art. 30, tradução nossa).

Viviane Panelli Sarraf (2008) assim entende por acessibilidade em espaços culturais:

[...] significa que as exposições, espaços de convivência, serviços de informação, programas de formação e todos os demais serviços básicos e especiais oferecidos pelos equipamentos culturais devem estar ao alcance de todos os indivíduos, perceptíveis a todas as formas de comunicação e com sua utilização de forma clara, permitindo a autonomia dos usuários. Os museus [...] precisam que seus serviços estejam adequados para serem alcançados, acionados, utilizados e vivenciados por qualquer pessoa, independentemente de sua condição física ou comunicacional. (SARRAF, 2008, p. 38).

O documento norteia e assegura o direito à participação de todos os indivíduos, garantindo acessibilidade aos espaços culturais; logo se tornou um marco referencial para a implantação dos serviços nessas instituições. Assim, têm respaldo para viabilizar financiamento, suportes e assegurar a inclusão social, pois é um documento que consiste em um acordo internacional.

Os autores W. V. Abreu *et al.* (2019) investigaram instituições que se declararam planetários, observatórios astronômicos e museus, e centros de ciência que têm planetários e/ou observatórios, o que totaliza 18 instituições. No entanto, observamos que, no título do artigo, fazem referência a 15 instituições, das quais 3 são dos seguintes países: uma na Argentina, cidade de La Punta; uma na Colômbia, Bogotá; e no México, Ciudad Obregón.

Nas 15 instituições brasileiras listadas, verificaram como está sendo o acesso a esses locais, procurando identificar as principais barreiras e os obstáculos enfrentados.

As regiões do Brasil encontram-se distribuídas no espaço geográfico, sendo sete instituições da Região Sudeste (duas no Rio de Janeiro e em São Paulo e três em Minas Gerais); três da Região Sul (uma no Rio Grande do Sul e duas no Paraná); três do Nordeste (uma no estado de Alagoas e duas no Ceará); uma do Norte (Amazonas) e uma do Centro-Oeste, Goiás.

Os autores W. V. Abreu *et al.* (2019) utilizaram os indicadores institucionais para potencializar a acessibilidade, sendo três esses indicadores, cada um com dois atributos:

1. Acessibilidade física com os seguintes atributos – 1a acesso físico, acomodação e uso do espaço; 1b design e uso dos objeto.
2. Acessibilidade atitudinal – 2a práticas inclusivas, recepção e acolhimento; 2b política institucional.
3. Acessibilidade comunicacional – 3a Comunicação (interna e externa) e sinalização; 3b Oferta de mídias diversificadas.

Os resultados indicaram que as 15 instituições, de forma geral, têm recursos de acessibilidade física em maior extensão, e, em menor extensão, recursos de acessibilidade comunicacional e atitudinal.

Diante disso, entendemos que o público com deficiência não é contemplado de forma geral nas 15 instituições pesquisadas com práticas inclusivas, pois não dispõem de profissionais especializados nas múltiplas deficiências para atendimento imediato como ocorre com o público geral. Contudo, precisam de agendamento, pois são poucos os profissionais especializados; outras instituições não dispõem de tais profissionais e não têm capacitação de dados, o que consideramos alarmante, pois limita e exclui pessoas ao acesso dos conhecimentos da ciência.

O artigo *Análise de 4 sessões apresentadas no planetário da Unipampa: alfabetização científica*, publicado na Revista Educar Mais pelos autores: Milena Galvani Rodrigues de Almeida, Guilherme Frederico Marranghello, Pedro Fernando Teixeira Dorneles em 2020. Os autores selecionaram as seguintes palavras-chave: Educação científica. Representações da ciência e tecnologia. Centros e Museus de Ciência. Eles realizaram uma discussão sobre os espaços não formais à luz de Marandino (2001), Jacobucci (2008), Scalfi *et al.* (2019); enfatizaram que os espaços não formais de educação podem vir a ampliar a cultura científica dos visitantes.

No artigo, os autores citaram as seguintes questões: As sessões de planetário apresentam potencial para promoção da Alfabetização Científica (AC)? Como podemos avaliar se essas sessões cumprem essa expectativa? É possível quantificar essa análise e avaliar quais aspectos relacionados com a AC estão presentes em cada uma das sessões e qual o grau de aprofundamento? Tais questionamentos nortearam a investigação no Planetário da Universidade Federal do Pampa (Unipampa) na cidade de Bagé, localizada na região da campanha no Rio Grande do Sul.

O artigo discute sobre a concepção de planetários, quantitativos de planetários no Brasil, entre fixos e móveis. Além disso, faz uma breve discussão sobre Alfabetização Científica com embasamento em autores que são referência no cenário nacional, a exemplo de Sasseron e Carvalho (2011), Marandino *et al.* (2018) e o documento da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que trata do Letramento Científico (BRASIL, 2018).

O estudo analisou as quatro sessões de um planetário tendo como base os Indicadores de Alfabetização Científica: Indicador Científico, Indicador Interface Social, Indicador Institucional e Indicador Interação. As autoras esclarecem que assistiram repetidas vezes às sessões para identificar a presença dos indicadores de alfabetização científica nas imagens e no áudio.

Os resultados indicaram que o Indicador Institucional, com os atributos: instituições envolvidas na produção e divulgação da ciência, seu papel e sua missão; instituições financiadoras, seu papel e sua missão; elementos políticos, históricos, culturais e sociais ligados à instituição, é o que menos aparece nas sessões. Já o Indicador Científico com os atributos: conhecimentos e conceitos científicos, pesquisa científica e seus resultados, processo de produção de conhecimento científico, papel do pesquisador no processo de produção do conhecimento, está presente em todas as sessões avaliadas.

Concluíram, portanto, que essa ferramenta se apresenta como um instrumento valioso para esse tipo de análise, consistindo em importante instrumento a ser utilizado por professores de escolas ou por diretores de planetários, bem como produtores de sessões.

Outro estudo, *Apoio a projetos de divulgação científica: análise de edital realizado pela Fundação Oswaldo Cruz*, publicado na Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde (Reciis), em que Massarani, Abreu e Rocha (2019) destacaram as seguintes palavras-chave: Divulgação científica. Engajamento público na ciência. Fundação Oswaldo Cruz. Editais. Popularização da ciência.

Os autores defendem a participação pública da população na ciência. Para esse fim, enfatizam ser necessária a implantação de múltiplas atividades que permitam o diálogo, por exemplo, na escuta, no debate e na diversidade. Outro ponto discutido é o percurso histórico da divulgação científica no Brasil por meio de instituições científicas, tais como: Academia Brasileira de Ciências, Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), Fundação Vitae, e agências e organizações de carácter público e privado que contribuem com a divulgação científica.

Além disso, criaram-se instituições com a finalidade de diminuir a distância entre ciências e vida cotidiana a exemplo da criação do Departamento de Popularização e Difusão de Ciência e Tecnologia (Depdi) da Secretaria de Ciência, Tecnologia para Inclusão Social (Secis).

A priori:

[...] o artigo objetiva analisar, por meio de métodos quantitativos e qualitativos e análise de conteúdo, as 145 propostas submetidas ao edital de apoio a projetos de divulgação científica, realizado pela Fundação Oswaldo Cruz, em 2018, visando compreender a demanda existente e dar subsídios para a elaboração de uma política institucional. (MASSARANI; ABREU; ROCHA, 2019, p. 5).

No entanto, os autores identificaram apenas 10 entre 145 projetos que apresentaram algum tipo de proposta estratégica para a promoção da acessibilidade e inclusão.

Isso posto, é notório que a área de estudos dos espaços não formais de educação com propostas voltadas para o atendimento ao público com deficiência ainda é ínfima em relação à acessibilidade e inclusão, como referido nos primeiros artigos; nesse vimos que apenas 7% dos editais atendiam minimamente aos critérios propostos pela Fiocruz.

Segue-se o artigo intitulado *O papel e os desafios dos mediadores em quatro experiências de museus e centros de ciências itinerantes brasileiros*, autoria de Jessica Norberto Rocha e Martha Marandino (2020). As autoras destacam as palavras-chave do estudo:

Popularização da ciência e da tecnologia; Profissionalismo; Desenvolvimento profissional; Formação em divulgação científica; Centros e Museus de ciência.

Os espaços não formais de educação pesquisados pelas autoras compreendem quatro experiências brasileiras: o Projeto Museu Itinerante do Museu de Ciências e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (Promusit MCT- PUCRS); o Ciência Móvel: Vida e Saúde para Todos da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz); a Caravana da Ciência da Fundação Centro de Ciências e Ensino Superior à Distância do Estado do Rio de Janeiro (Fundação Cecierj); o Museu Itinerante Ponto UFMG da Universidade Federal de Minas Gerais.

Destacaremos, a seguir, o papel das quatro experiências de museus e centro de ciências itinerantes propostas pelas autoras. Salientamos que nosso foco está nas ações educativas desenvolvidas nos espaços não formais de Educação. O primeiro, Promusit² é o projeto de museu itinerante do Museu de Ciências e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul inaugurado em 2001. De acordo com Norberto Rocha e Marandino (2020, p. 5): “A exposição é composta por aproximadamente 60 módulos expositivos, constituídos por experimentos interativos, equipamentos e painéis. A exposição aborda conceitos e conhecimentos de física, meio ambiente, consumo de energia, entre outros.”

Outro espaço não formal de educação é o Ciência Móvel: Vida e Saúde para Todos da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), que consiste em um museu itinerante com exposições interativas com duração longa e temporária. Conforme Norberto Rocha e Marandino (2020, p. 6): “[...] atividades de divulgação científica, como planetário inflável, jogos, vídeos e peças teatrais, para municípios da região Sudeste do Brasil.”

As atividades de divulgação científica desenvolvidas pelo Ciência Móvel são diversificadas: planetário, jogos, vídeos e peças teatrais envolvendo o público visitante com a ciência, conseqüentemente tecem reflexões e divulgam os saberes partilhados nas exposições interativas.

A Caravana da Ciência é um centro de ciências itinerante que percorre os municípios do estado do Rio de Janeiro. Sua estrutura física é composta por uma carreta especialmente adaptada (com um porta palco) com sala de exposições, tendas, planetário inflável, jogos e experimentos científicos interativos. O objetivo da Caravana da Ciência é oferecer ao alunado, aos professores e à população um ambiente de educação informal, onde o visitante tenha um contato lúdico, direto e dinâmico com a ciência.

Por fim, as autoras discorrem sobre o papel do Museu Itinerante Ponto UFMG. É um espaço científico-cultural, interativo, adaptado em uma unidade móvel que atende,

primordialmente, estudantes do Ensino Básico de Minas Gerais e também do Brasil. É um caminhão estendido com seu espaço interior adaptado em cinco ambientes – Sala das Energias Naturais, Sala da Floresta, Sala de Projeção 3D, Sala do Submarino e Sala da Consciência.

As autoras destacaram quatro experiências de museus e centro de ciências em que se propõe a divulgação científica, e os resultados indicam que os mediadores são fundamentais para as instituições. Espera-se que eles atuem entre o público ampliando as possibilidades de interação e aprofundando conteúdos expostos, mesmo quando as exposições não apresentem concretamente insumos informativos para tal.

O artigo *Indicadores de alfabetização científica: um estudo em espaços não formais da cidade de Toledo, PR*, autoria de Matheus Ferreira, Gabriela Ledur Alves, Marcia Borin da Cunha, Rosana Franzen Leite, contém as seguintes palavras-chave: Cultura científica. Museus. Aquário. Horto florestal. Divulgação (FERREIRA *et al.*, 2017).

Os autores realizaram a pesquisa nos seguintes espaços de educação não formal na cidade de Toledo: Parque das Aves e Aquário Municipal Romolo Martinelli, ambos instalados junto do Parque Ecológico Diva Paim Barth e no Museu Histórico Willy Barth.

Eles seguiram os Indicadores de Alfabetização Científica conforme Cerati (2014): (i) indicador científico; (ii) indicador institucional; (iii) indicador interface/social; (iv) indicador estético/afetivo. Além disso, entrevistaram coordenadores de três espaços de educação não formal na cidade de Toledo.

Os autores detalham os estudos dos três locais em categorias a começar pelo perfil do público visitante do Parque das Aves: alunos de várias escolas e grupo da região, grupos da Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (Apae) e outras entidades de pessoas com deficiência, crianças, idosos, pessoas da área da assistência social e menores infratores.

O público do Museu Municipal são alunos do quarto ano de escolas municipais, turistas, grupo de idosos e exposição do pessoal da Apae.

O público do Aquário Municipal são grupos escolares, mediante agendamento, com disponibilidade às terças e quintas, algumas universidades da cidade de Toledo, turistas e público em geral.

O artigo investiga a presença do Indicador Científico, sendo três os atributos desse indicador: 1a. Conhecimentos e conceitos científicos, pesquisas científicas e seus resultados; 1b. Processo de produção de conhecimento científico; 1c. Papel do pesquisador no processo de produção do conhecimento.

No Parque das Aves, trabalham com o conceito de trilha ecológica interpretativa e utilizam o método construtivista. Nessa visão, os visitantes criaram um gibi, no qual constam

histórias dos animais silvestres, lixo na cidade, urbanização e o espaço para os animais. Para isso, a coordenação do parque realiza capacitação no decorrer do ano com os professores para atuarem nas escolas. “A trilha é considerada interpretativa quando seus recursos são traduzidos para os visitantes, relacionando estes recursos, como as paisagens, a flora ou a fauna com os seres humanos.” (MENGHINI; GUERRA, 2008, p. 5-6).

O Aquário Municipal é frequentado pela equipe da Engenharia de Pesca para manutenção dos equipamentos. No entanto, os autores afirmam que não têm o Indicador Científico.

O artigo também investiga a presença do Indicador Institucional, sendo três os atributos: “3a. Instituições envolvidas na produção e divulgação da ciência, seus papéis e missões; 3b. Instituições financiadoras, seus papéis e missões; 3c. Elementos políticos, históricos, culturais e sociais ligados à instituição.” (ROCHA, 2018, p. 9).

O Parque das Aves tem uma trilha com extensão de um quilômetro. Trata do tema Educação Ambiental promovendo reflexão para o público. Gohn (2006) destaca:

A educação não-formal tem outros atributos: ela não é organizada por séries/idade/conteúdos; atua sobre aspectos subjetivos do grupo; trabalha e forma a cultura política de um grupo. Desenvolve laços de pertencimento. Ajuda na construção da identidade coletiva do grupo (este é um dos grandes destaques da educação não-formal na atualidade); [...]. (GOHN, 2006, p. 30).

O Museu Municipal tem uma sala multiuso com explicação das atividades desenvolvidas: as etapas da energia elétrica e das máquinas até chegar ao computador. Além disso, realiza-se o *Projeto Uma Noite no Museu*, com oficinas e brincadeiras para as crianças e um passeio interno.

O Aquário Municipal discute aspectos da Educação Ambiental voltados para a conservação do meio aquático e preservação da água. Com isso, desmistificam a temática com crianças sobre temas como o peixe piranha, que é comum.

O Indicador de Interface Social com os seguintes atributos: “2a. Impactos da ciência na sociedade; 2b. Influência da economia e política na ciência; 2c. Influência e participação da sociedade na ciência.” (ROCHA, 2018, p. 8). Nesse indicador realizaram-se atividades com os visitantes nos espaços do Aquário Municipal.

O museu proporciona a interação com variados públicos com múltiplas propostas educativas, por vezes, com atividades lúdicas que promovem diálogos entre as crianças e os adultos envolvendo familiares e amigos.

No Aquário Municipal, realizam-se discussões sobre o impacto da construção da Usina Hidrelétrica de Itaipu no rio Paraná, provocando a extinção de espécies, e as salvas estão no Aquário Municipal. Tem um teatro de fantoches na frente do Aquário Municipal, que aborda a temática sobre poluição dos rios.

Por fim, os autores destacam a presença do Indicador Estético/Afetivo nos espaços não formais de educação com os seguintes atributos: “4a. Interação física; 4b. Interação estético-afetiva; 4c. Interação cognitiva.” (ROCHA, 2018, p. 10). Nos seguintes espaços não formais de Educação:

- Parque das Aves, o contato com a natureza contribui para o bem-estar, pois o público tem contato com o silêncio, o aroma e a apreciação das belezas naturais.
- No Museu Municipal: ver esse indicador no museu como espaço de ampliar a cultura do público visitante.
- Aquário Municipal, espaço de aquisição de cultura, observação dos peixes; proporciona calma.

O artigo *Contribuições de um curso de formação continuada para a promoção da alfabetização científica de docentes no museu da terra e da vida*, publicado na Revista Alexandria pelos autores Cristiane Pscheidt e Leonir Lorenzetti (2020), que nortearam os estudos com as seguintes palavras-chave: Educação não formal. Museu. Alfabetização Científica. Formação de professores. A pesquisa trata-se de uma intervenção pedagógica, em que utilizam a metodologia de Análise textual discursiva. No intuito de analisar a presença dos indicadores de alfabetização científica para os espaços não formais por meio do curso de formação continuada, os autores realizaram a transcrição dos diálogos e diários de bordo. Desse modo, identificaram a presença e a ausência dos indicadores de alfabetização científica.

Inicialmente, os autores fizeram um recorte histórico sobre as mudanças ocorridas nos museus ao longo dos séculos XVI e XVII, em que usavam o termo “gabinete de curiosidades”, onde guardavam os objetos; entretanto, nos séculos XVIII e XIX, houve mudanças históricas que resultaram no acesso dos visitantes às exposições, o que trouxe, no século XX, o fortalecimento do caráter educativo e cultural, sobretudo com o advento dos museus científicos. Salientamos que os museus nesse período eram chamados de espaços não formais, ou seja, promoviam acesso ao conhecimento científico e a atividades educativas.

Diante disso, Pscheidt e Lorenzetti (2020) discutem a relação museu e escola visto que o museu, somente no século XX, passou a ter um papel educativo, e a escola já exercia essa função educativa com suas limitações; daí, a relevância dos museus de Ciências para a promoção da alfabetização científica dos indivíduos. Assim sendo, eles defendem a articulação

entre escolas e museus, uma vez que elas desenvolverão os conceitos científicos, as habilidades e atitudes voltadas para o ensino de Ciências, e consideram a alfabetização científica um processo formativo contínuo. Diante disso, a escola não pode abarcar toda a responsabilidade crítica e científica; daí, a relevância das outras instituições de educação não formal.

A educação não formal é discutida no citado artigo, em que abordam sua concepção na visão de pesquisadores que partilham do mesmo pensamento sobre a temática, pois a entendem como processo educativo flexível, em que os currículos e conteúdos atendem diversos públicos com níveis de aprendizagem diferentes no mesmo espaço. Todavia, os autores afirmam que os espaços formal e não formal, ao trabalharem de forma articulada, potencializam o processo de alfabetização científica.

No artigo defende-se a formação continuada dos professores no museu, pois possibilita a divulgação do conhecimento científico e o contato das escolas com as instituições de educação não formal. Assim, poderá haver o estreitamento dos espaços formal e não formal corroborando a formação dos profissionais da educação para pesquisar questões científicas concernentes a essa temática.

O estudo consiste em pesquisa qualitativa na modalidade intervenção pedagógica. Para análise dos dados, utilizaram a metodologia de Análise Textual Discursiva (ATD), desenvolvida no Museu da Terra e da Vida, onde foi proposto um Curso de Formação Continuada com duração de 20 horas, envolvendo 13 professores: 8 dos anos iniciais e 5 dos anos finais, com o objetivo de promover a Alfabetização Científica dos professores da rede pública de Mafra, Santa Catarina. Para isso, ministraram um curso com seis módulos integrados, intitulado “O Museu da Terra e da Vida e o Ensino de Ciências nos Anos Iniciais: uma proposta didática para a formação continuada de professores”. No estudo, utilizaram as categorias dos Indicadores de Alfabetização Científica. Para os espaços de educação não formal, utilizaram-se o estudo: Científico, Institucional, Interface Social e estético/afetivo conforme Cerati (2014), porém, ao identificarem novas unidades de significados, criaram o indicador emergente denominado Pedagógico.

Além disso, os autores apresentaram a história do museu, exposições e o público visitante do Museu da Terra e da Vida (MTV): “[...] é um museu de história natural com ênfase em paleontologia, funcionando vinculado ao Centro Paleontológico (CENPALEO), da Universidade do Contestado.” (PSCHEIDT; LORENZETTI, 2020, p. 158). Os autores informam que o público visitante é composto por estudantes da educação básica e superior, da pós-graduação, professores e da comunidade em geral. Assim, o estudo norteou-se pelo

problema: quais as contribuições de um curso de formação continuada desenvolvido no Museu da Terra e da Vida para promoção da alfabetização científica dos professores dos anos iniciais?

Eles defendem a formação continuada dos docentes, pois nesses momentos trocam ideias, renovam seus conhecimentos e diminuem suas dificuldades. De acordo com Sousa e Carvalho Neta (2014), os espaços não formais proporcionam:

O aprimoramento dos conhecimentos biológicos, oportunidades de alfabetização científica dos professores em formação e maior contato com atividades de divulgação científica; melhorias no processo de ensino-aprendizagem nas universidades e estreitamento das relações entre estas instituições e os museus, fomentando também o estabelecimento de parcerias acadêmicas; ampliar o nível de aprofundamento para compreensão estética do acervo e leitura das obras de arte da exposição; maior reflexão sobre a importância destes tipos de atividades e sobre as suas próprias práticas docentes; formação continuada e auto formação; reconhecer uma gama de oportunidades de utilização desses espaços como recursos didáticos complementares aos seus trabalhos como professores no âmbito escolar; corroborar para a formação de novos pesquisadores, interessados em investigar questões científicas relacionadas a esta área. (SOUSA; CARVALHO NETA, 2014, p. 638).

Os resultados mostraram os Indicadores de Alfabetização Científica nos espaços não formais de educação com oficinas pedagógicas por meio dos diálogos das oficinas e da análise do diário de bordo dos cursistas. Assim, elaboraram seis tabelas com o número de ocorrências dos indicadores e seus atributos. Dessa forma, os autores concluíram que a realização do curso no Museu de História Natural viabilizou a aproximação dos professores com a temática, ampliou a relação da escola com essas instituições e possibilitou o conhecimento de experiências recentes e as dificuldades na visão dos professores.

No artigo *Análise do processo de alfabetização científica em crianças em espaços de educação não formal e divulgação da ciência*, publicado na Revista Actio: Docência em Ciências, em 2019, as autoras Grazielle Scalfi *et al.* selecionaram as seguintes palavras-chave: Alfabetização científica. Criança. Indicadores. Educação não formal.

O estudo discute sobre a alfabetização científica (AC) no viés da participação crítica na sociedade, por meio da socialização dos conhecimentos científicos, tecnológicos e práticas sociais. Diante disso, o estudo destaca o papel das crianças como sujeitos da AC, visto que é um processo contínuo e vitalício. Para isso, é fundamental incluir as crianças nas discussões sobre AC sem desconsiderar sua infância, mas ampliando suas aprendizagens e conhecimento de mundo. Nesse sentido os autores defendem a importância dos espaços de educação não formal (ENF) na promoção da Alfabetização Científica e o aprofundamento das discussões considerando as especificidades das crianças como partícipes da ENF, com foco em ciências, por meio das ações educativas.

O estudo desenvolveu-se com base na ferramenta teórico-metodológica de Indicadores de Alfabetização Científica com a finalidade de avaliar as ações educativas e de divulgação científica para crianças. Para tal, buscaram articular cada indicador e atributo da ferramenta com aspectos relacionados com crianças.

Nas discussões referentes à alfabetização científica, são múltiplas as definições conceituais, todavia os autores entendem como um processo que ocorre dentro e fora da escola. Para isso, é necessário promover diálogos e aproximar as experiências dos indivíduos da cultura científica, apropriar-se de saberes sobre termos e conceitos científicos, construir o conhecimento e favorecer a participação social, a natureza da ciência, a relação entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), realização de leituras críticas da realidade, a participação no debate público, a tomada de decisão e intervenção social visando à emancipação e inclusão social.

No decorrer do estudo, eles apresentam uma proposta de Indicadores de Alfabetização Científica em diálogo com a infância: Científico, Institucional, Interface social e Interação e os respectivos atributos. A ferramenta foi construída e desenvolvida pelo Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação não Formal e Divulgação em Ciência (GEENF) desde 2014. Nessa direção, as autoras apresentam os indicadores em diálogo com a infância.

O indicador científico em diálogo com a infância trata-se do conhecimento científico com experiências de aprendizagem possibilitadas às crianças de forma integrada, participativa e lúdica, por meio de uma visita ao zoológico, exposição, cuidando dos animais, observando animais e plantas; visualizando representações do corpo humano em material didático, questionando os fenômenos à sua volta, elaborando hipóteses, socializando com outras crianças, aproximando-se dos instrumentos do campo científico por meio da exploração ou experimentação, e compreendendo sua função; essas são estratégias apontadas por Grazielle Scalfi *et al.* (2019) em que a criança pode começar a entender o meio científico.

O indicador interface social em diálogo com a infância discute a inserção das crianças no mundo da ciência e da tecnologia, podendo apropriar-se criativamente de seus elementos, ter direito a participar dos debates sobre questões referentes ao conhecimento científico, aos impactos sociais. Diante disso, visa possibilitar o acesso do público infantil ao indicador discutido, e pode contribuir para a compreensão, a apropriação, a participação e a tomada de decisão das crianças em atividades e temas que tenham relação com a ciência conforme Grazielle Scalfi *et al.* (2019).

O indicador institucional trata-se de analisar a dimensão das instituições nos aspectos de divulgação e fomento da ciência, seu papel, sua missão, suas ações, a função social, a

produção e o público-alvo. Com isso, identificam-se aspectos políticos, científicos e culturais. Diante disso, a relação criança com esse indicador consiste em possibilitar a ela o reconhecimento da sua função social, promovendo acesso à cultura científica e entendimento dos aspectos sociais, políticos e culturais para a produção da ciência.

O indicador interação visa entender o potencial das interações dos pontos de vista físico, estético-afetivo e cognitivo. Ao discutir o papel da criança nesse indicador, são considerados aspectos sobre a sensibilização, o envolvimento e a participação do público infantil. Esse indicador e seus atributos justificam-se para fins de análise e, geralmente, estão integrados a outro indicador.

Na segunda parte do artigo, selecionaram-se três espaços com uso das ferramentas para análise da exposição, a saber: 1) Brinquedoteca do Laboratório de Brinquedos e Materiais Pedagógicos (Labrimp) da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo; 2) a Exposição Mundo da Criança do Museu de Ciência e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (MCT/PUCRS) e 3) os módulos de exposições interativas de museus e centros de ciências itinerantes. Diante disso, destacaremos os atributos dos indicadores de Alfabetização Científica tendo as crianças como público-alvo.

No indicador científico, temos o atributo: conhecimentos e conceitos científicos, pesquisas científicas e seus resultados. Nesse atributo as autoras Grazielle Scalfi *et al.* (2019) destacaram o ambiente do hospital como potencial de AC, visto que apresenta objetos como cartazes, esqueleto humano, dentre outros, que aproximam as crianças dos saberes científicos.

O atributo processo de produção de conhecimento científico consiste nos instrumentos da ciência, dos métodos, testes, dentre outros, identificados nas exposições: o microscópio, o microscópio binocular e a lupa no hospital do Labrimp. Assim, temos os aspectos da produção do conhecimento científico potencializando o acesso da criança aos processos de construção do conhecimento científico.

O atributo papel do pesquisador no processo de produção do conhecimento trata da ciência como produção humana, que mostra na exposição, denominada Mundo da Criança, a história de vida de alguns cientistas, suas características, crenças e seus valores, possibilitando às crianças desmistificar a imagem estereotipada do cientista veiculada nos desenhos animados ou filmes.

No indicador interface social, são três atributos: impactos da ciência na sociedade, influência da economia e política na ciência, e influência e participação da sociedade diante da ciência. O atributo impacto da ciência na sociedade visa discutir sobre a ciência e a tecnologia; impactam a sociedade envolvendo o cotidiano e a resolução de problemas e suas influências na

sociedade. As autoras Grazielle Scalfi *et al.* (2019) afirmam que a área do hospital possibilita a relação do conhecimento científico com o cotidiano e destacam a Exposição Mundo da Criança por meio de uma maquete e textos demonstrando o funcionamento de uma usina hidrelétrica e a produção e transmissão de energia elétrica. Na Caravana da Ciência do Rio de Janeiro (Cecierj), demonstrou-se a quantidade de energia elétrica que cada equipamento doméstico consome em uma casa. Diante disso, é possível aproximar a criança das relações da ciência e da tecnologia e seu cotidiano na sociedade.

O atributo Influência da economia e política na ciência discute questões voltadas para o financiamento da ciência, na qual as autoras enfatizam que esse atributo é pouco presente nas exposições brasileiras e nas pesquisas. No entanto, no Museu Itinerante Ponto UFMG, identificaram a presença do atributo na Sala dos Biomas e a interferência humana. Além disso, destacam a apresentação de um vídeo sobre a extração ilegal da madeira e, conseqüentemente, perda da biodiversidade. Em vista disso, é possível aproximar a criança de questões políticas e econômicas que abordam a conservação ambiental e a sustentabilidade.

O atributo Influência e participação da sociedade na ciência em que se discute sobre o conhecimento e a opinião da sociedade sobre a ciência. Esse atributo foi contemplado no hospital, por meio das brincadeiras de faz de conta relacionadas com a saúde e nos vídeos sobre o cerrado, apresentados no Museu Itinerante Ponto UFMG, onde se abordam os impactos não sustentáveis da ação do homem. Nesse caso, a criança pode participar das tomadas de posição, pois é dotada de direito como cidadãos que participam da sociedade e estão envolvidas na produção econômica e no consumo. No entanto, esse atributo é escasso em suas produções acadêmicas.

No indicador institucional, são três atributos: Instituições envolvidas na produção e divulgação da ciência, seu papel e missão, Instituições financiadoras, seu papel e missão e Elementos políticos, históricos, culturais e sociais, ligados à instituição.

O indicador instituições envolvidas na produção e divulgação da ciência, seu papel e missão, discute as instituições que estão envolvidas na produção e divulgação da ciência. A presença desse atributo possibilita à criança entender que a ciência presente no museu é fruto das pesquisas científicas desenvolvidas na própria instituição ou divulgadas por outras instituições. Diante disso, a presença do atributo possibilita à criança contextualizar o exposto no espaço.

O atributo Instituições financiadoras, seu papel e missão, aborda o fomento e a divulgação da ciência, por meio das instituições financiadoras que foram evidenciadas na Sala Útero do Museu Itinerante Ponto UFMG, onde a exposição apontou a logomarca da Fundação

de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (Fapemig) como uma das financiadoras do Museu Itinerante e da exposição.

O atributo Elementos políticos, históricos, culturais e sociais, ligado à instituição, destaca o papel da instituição para o desenvolvimento científico e das pesquisas e/ou das coleções mantidas pelas instituições. Todavia, esse atributo não foi identificado, mas Grazielle Scalfi *et al.* (2019) listaram sugestões para os aspectos políticos e históricos, que poderiam ter sido identificados nas exposições por meio de peças teatrais infantis voltadas para questões da saúde, e exposição sobre um pesquisador local.

O indicador interação são três atributos, a saber: interação física, interação estético-afetiva e interação cognitiva. Em relação ao atributo Interação física, Grazielle Scalfi *et al.* (2019) explicam que se trata de experiências do público, ou seja, o manuseio dos objetos ou aparatos de uma determinada exposição. O Hospital Labrimp possui esse indicador por meio da Exposição Mundo da Criança, que continha instruções para manipulação de aparatos ligados às Ciências Naturais, em que continha informações para as crianças observarem os animais ao microscópio. Além disso, destacam a Caravana da Ciência, a presença do atributo que possibilita a criança testar, controlar variáveis, dentre outros, na experimentação do Simulador de Força Centrífuga com Líquido.

O atributo Interação estético-afetiva consiste em respostas pessoais com emoções aos efeitos dos aparatos, identificadas nos quatro museus itinerantes por meio das exposições que possibilitaram interação de forma experimental e lúdica, em que as crianças estavam imersas em momentos de contemplação, participação, motivação e vivenciando várias sensações na Exposição Mundo da Criança.

O atributo Interação cognitiva discute os processos cognitivos, a investigação científica, dentre outros, que promovem a interação do visitante com o objeto e o discurso expositivo. Grazielle Scalfi *et al.* (2019) identificaram esse atributo no Hospital Labrimp por meio das brincadeiras de faz de conta, por exemplo, de médico e paciente. Outro destaque dessas autoras foi no jogo da energia, em que interagiram com informações sobre consumo e economia de energia ao jogarem. Logo, vivenciar os atributos do indicador interação de forma integrada, as crianças podem envolver-se cognitivamente nas ações educativas.

Passemos ao artigo *O desenho e a escrita como elementos para o desenvolvimento da alfabetização científica: análise das produções dos estudantes de um clube de ciências*, autoria de Willa N. C. Almeida, Josiane L. de Amorim e João M. S. Malheiro (2020), que apresentaram as palavras-chave: Alfabetização Científica. Clube de Ciências. Desenho. Escrita.

O artigo analisa os indicadores de Alfabetização Científica evidenciados nas produções de desenho e escrita desenvolvidos por estudantes do Clube de Ciências Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz na Universidade Federal do Pará – *Campus* de Castanhal, considerado um ambiente não formal de ensino de Ciências e Matemática que desenvolve atividade experimental investigativa. Para isso, adotaram uma proposta pedagógica construtivista e interdisciplinar de educação, em que os professores fazem uso de atividades experimentais investigativas compostas de sete etapas específicas, e a produção de desenho e escrita desenvolvida por estudantes sendo analisada pelos Indicadores de Alfabetização Científica.

No tópico a escrita e o desenho na Alfabetização Científica, os autores discutem o papel da escrita e do desenho na construção do conhecimento científico. Para isso, fundamentam teoricamente a importância desses recursos semióticos no processo de alfabetização científica, pois colaboram na formação do sujeito.

Nessa direção, afirmam que a atribuição docente consiste em desenvolver uma prática que considere esses recursos em favor de suas técnicas de ensino e aprendizagem. Para tanto, cabe ao professor oferecer oportunidades de discussão e reflexão sobre os conceitos, levando os alunos a construir as próprias conclusões sobre determinados assuntos.

Os autores listaram três grupos com indicadores de alfabetização científica para análise dos desenhos e escrita: no primeiro grupo, os indicadores organizar, classificar e seriar informações, estando ligados ao trabalho com os dados empíricos ou com as bases, por meio das quais, compreende-se um assunto ou situação; o segundo grupo de indicadores engloba o raciocínio lógico e o raciocínio proporcional, que se relacionam com a estruturação do pensamento que molda as afirmações feitas durante as aulas; no terceiro grupo, estão os indicadores levantamento e teste de hipótese, justificativa, previsão e explicação, que podem surgir nas etapas finais das discussões, caracterizando-se na busca pela compreensão de fatos.

Os autores advertem que os indicadores de cada grupo não seguem uma hierarquia, visto que os estudantes podem fazer uso de qualquer habilidade dependendo da situação problema proposta. Diante disso, os indicadores são um relevante eixo de análise da Alfabetização Científica evidenciada nos escritos e desenhos desenvolvidos por estudantes durante uma atividade.

Os aspectos metodológicos da pesquisa tiveram uma abordagem qualitativa, e os procedimentos enquadram-se em uma pesquisa documental. Para interpretação das informações levantadas, utilizaram a Análise de Conteúdo desenvolvida por Bardin (2011). A pesquisa realizou-se no Clube de Ciências Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz na Universidade Federal do Pará – *Campus* de Castanhal em um ambiente de educação não formal, destinado para o ensino,

pesquisa e extensão de ações didáticas voltadas às Ciências e Matemáticas, visando à popularização da ciência, à iniciação científica infanto-juvenil e à formação de professores.

Conforme os autores, as atividades do projeto são voltadas para estudantes do 5.º e 6.º anos do ensino fundamental, que residam e estudem na área em torno da universidade onde se localiza o Clube de Ciências. O público-alvo foi em função da carência social e educacional existente na região. As ações experimentais, contaram com voluntários denominados professores-monitores, sendo eles licenciados ou em formação inicial dos cursos de Pedagogia, Ciências Naturais, Biologia, Física, Química e Matemática. O objetivo do Clube de Ciências é discutir conceitos físicos, químicos, biológicos e matemáticos com as crianças, e com os professores-monitores, procurar explorar os conceitos pedagógicos que fundamentam o trabalho experimental investigativo de acordo com os autores do estudo.

Segundo os autores deste estudo, o Clube de Ciências Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz adota o ensino por investigação como principal metodologia ativa; assim, a cada dois sábados, uma atividade experimental é desenvolvida. No primeiro dia do encontro, efetuam-se os seis primeiros passos. São eles: 1) o professor propõe o problema; 2) agindo sobre os objetos para ver como reagem; 3) agindo sobre os objetos para obter o efeito desejado; 4) tomando consciência de como foi produzido o efeito desejado; 5) dando explicações causais; 6) escrevendo e desenhando. O segundo sábado é dedicado à sétima e última etapa, relacionando atividade e cotidiano, em que se realiza a contextualização e a sistematização do conhecimento construído no decorrer do experimento.

No experimento, adotou-se uma sequência de ensino contemplando as sete etapas e respondendo à problemática: como não derramar a água ao virar o copo de cabeça para baixo? Logo, os estudantes dividiram-se em grupo e manipularam os seguintes materiais: água em uma garrafa pet, um copo, uma liga elástica, um pedaço de tecido telado cortado em formato quadrado, pedaços de papel-cartão, um palito de dente e uma bacia plástica para evitar que a água derramasse no chão.

Diante disso, analisaram-se 31 registros desenvolvidos pelos estudantes do Clube, durante a etapa “Escrevendo e desenhando” dessa atividade experimental investigativa. A escolha dos registros foi pelo critério de participação dos alunos nos dois sábados em que a sequência de ensino foi aplicada.

No tópico os indicadores de alfabetização científica evidenciados nos registros, analisaram-se os registros gráficos e escritos desenvolvidos pelos estudantes do Clube de Ciências durante a etapa do “Escrevendo e desenhando” da atividade experimental investigativa “Problema da Água que não Derrama”. Diante disso, caracterizaram-se os registros conforme

a linguagem utilizada na exposição das ideias, encontrando três categorias: Desenho; Escrita; Escrita e Desenho. Encontraram-se indicadores em todos os registros analisados: neles, 7 tinham somente desenhos; com apenas escrita, 1; e com a articulação entre desenho e escrita, 23.

Na categoria desenho, sete estudantes utilizaram apenas o desenho como forma de expressar sua percepção sobre a atividade desenvolvida; assim, apresentaram os materiais utilizados no experimento por meio da ilustração dos objetos, acompanhados ou não de legendas.

Diante disso, os autores encontraram 5 desenhos que expressaram o indicador *seriação de informações*. Além disso, notaram que um desenho apresenta os materiais utilizados na experimentação em que aparecem legendas denominando cada material. Desse modo, apontaram a seriação de informações e perceberam que dois estudantes escolheram explorar outras etapas da atividade, como a indicação da manipulação dos objetos e as hipóteses levantadas para a solução do problema. Com isso, verificaram vários indicadores de Alfabetização Científica. Os autores observaram que, no desenho, os materiais utilizados na experimentação foram: garrafa pet, copo, água dentro dos recipientes, tecido telado, papel-cartão, liga elástica e palito de dentes. Assim, os estudantes realizam a *seriação de informações*.

Nessa categoria desenho observaram que o estudante indica detalhadamente os passos seguidos para a resolução do problema, demonstrando que, primeiramente, era necessário colocar a água no copo, cobri-lo com o tecido telado preso com a fita; na sequência, acrescentar o papel-cartão para virar copo e, finalmente, remover o papel-cartão para que a água não caísse. Desse modo, o estudante demonstrou a *organização de informações* obtidas durante a atividade investigativa.

Os autores identificaram outros indicadores de AC no desenho dos estudantes, a saber: *raciocínio lógico*, visto que esse indicador compreende “o modo como as ideias são desenvolvidas e apresentadas”. No desenho, estava presente o raciocínio proporcional, porque expôs como o pensamento foi estruturado para solucionar o problema. Desenhar é um elemento relevante para a Alfabetização Científica.

Na categoria escrita, os autores encontraram apenas um registro em que uma estudante elaborou um texto curto apresentando os materiais utilizados e depois descreveu as etapas do experimento. Assim, a estudante demonstrou a seriação das informações. Além disso, apresentou a *organização das informações*, visto que organizou os dados existentes para, então, expor como desenvolveu a experimentação, apresentando, também, o *raciocínio lógico*.

Contudo, a escrita se torna uma ferramenta para a Alfabetização Científica, pois favorece a organização dos pensamentos.

Na categoria escrita e desenho, os autores observaram que os 21 registros apresentam os indicadores de seriação, organização e classificação de informações, assim como o raciocínio lógico e proporcional, a justificativa, previsão e explicação. Um estudante apresentou a problemática da atividade, em seguida, uma lista, por meio de desenhos legendados, dos materiais usados para solucionar o respectivo problema, demonstrando a *seriação de informações*.

Outra observação foi a classificação das informações, visto que o estudante procura ordenar os elementos que estão sendo expostos em seu registro. Quando o estudante estrutura sua produção de maneira coesa e internamente coerente, indica que ele fez uso do *raciocínio lógico* e do *raciocínio proporcional* na construção de seu texto, e utiliza a *explicação* para o fenômeno quando relata um exemplo mostrando que seu conhecimento científico está em aquisição.

Os autores, portanto, concluem que o contato dos estudantes com a atividade experimental desenvolvida no Clube de Ciências propiciou que eles ultrapassassem a simples manipulação dos materiais e construíssem o conhecimento, demonstrando coesão e coerência nas exposições sobre as informações, explicações e aproximações com o cotidiano em relação ao problema proposto. Diante disso, estavam engajados no processo de Alfabetização Científica.

O artigo *Alfabetização científica e criança: análise de potencialidades de uma brinquedoteca*, publicado na Revista Ensino-Pesquisa em Educação em Ciências, em 2019, autoria de Amanda Cristina Teagno Lopes Marques e Martha Marandino, com as seguintes palavras-chave: Alfabetização científica. Criança. Brinquedoteca.

Esse artigo analisa o potencial de uma brinquedoteca para a promoção da alfabetização científica de crianças. Para a produção de dados, fizeram observação e registro de três áreas de uma brinquedoteca. Realizaram a análise com base na ferramenta teórico-metodológica de indicadores e atributos de alfabetização científica. As discussões presentes no estudo discutem sobre alfabetização científica como processo que ocorre dentro e fora da escola, e discussão sobre infância com o aporte da Sociologia da Infância e brincar/brinquedo conceituados com base em Gilles Brougère, professor de Ciências da Educação na Universidade Paris.

As autoras fazem os seguintes questionamentos: “Uma brinquedoteca pode potencializar a AC de crianças? Que indicadores e atributos de AC estão presentes em três áreas de uma brinquedoteca?” Como objetivo de pesquisa, elas identificaram objetos, cenários e

propostas de brincadeira presentes em uma brinquedoteca que se mostrava potencialmente favorável à promoção da alfabetização científica de crianças.

Em suma, a alfabetização científica discutida aborda questões sobre promoção de condições necessárias à realização de leituras críticas da realidade, à participação no debate público, à tomada de decisão responsável, à intervenção social em uma perspectiva emancipadora e de inclusão social. Com isso, defende-se o papel da criança como cidadão participe da sociedade; ao entender a AC como processo, implica considerar seu desenvolvimento desde a infância em espaços escolares e não escolares. Logo, também é direito da criança ter acesso à educação e à alfabetização científica.

As autoras esclarecem que o termo infância ou das infâncias na sua dimensão social implica considerar que, ainda que existam características comuns às crianças e à infância, as experiências concretas distinguem-se no tempo e no espaço, ou seja, as vivências da infância são múltiplas e singulares; por esse motivo o termo infância no plural (infâncias).

Ao abordarem as culturas infantis, são defendidas culturas de pares que consistem no protagonismo infantil por meio da interação, fantasia e brincadeiras, contextualizadas temporal e socialmente, construídas nas relações.

No item brinquedoteca, o brinquedo e a apropriação de códigos culturais, abordam o entendimento de brinquedoteca e brinquedo na discussão teórica ao destacarem que a brinquedoteca consiste em um espaço de descoberta de novos significados, criatividade, brincadeira, e envolve a ludicidade. O brinquedo é considerado como valor simbólico visto que é um objeto que a criança manipula livremente, sem estar condicionada a regras. Quando as crianças brincam com os brinquedos e, ao fazê-lo, transformam e lhes dá novas significações, e entende-se a brincadeira como a ação do sujeito sobre o brinquedo, e caracteriza-se por ser uma atividade livre.

O percurso metodológico consistiu na pesquisa qualitativa no brinquedoteca do Laboratório de Brinquedos e Materiais Pedagógicos (Labrimp) da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. O foco desta pesquisa foi o estudo de concepção, pois o interesse está no espaço da brinquedoteca, sua organização e potencialidades. A unidade de estudo indicada foi a exposição. Como procedimentos de coleta de dados, realizaram a observação, com registro em notas de campo e registro fotográfico de espaços e materiais. Para análise dos dados produzidos na observação, adaptaram uma ferramenta teórico-metodológica de indicadores de AC inicialmente proposta por Cerati (2014).

As autoras apresentaram a ferramenta teórico-metodológica de indicadores de alfabetização científica para crianças e, posteriormente, analisaram os espaços da

brinquedoteca, sua organização e potencialidades, a saber: 1) Indicador de conhecimento científico com os seguintes atributos: 1a Conhecimentos e conceitos científicos; 1b Pesquisas científicas; 1c Processo de produção de conhecimento científico; 1d Papel do pesquisador no processo de produção do conhecimento; 1e Dinâmica interna da ciência. 2 Indicador Interface Social com os seguintes atributos: 2a Impactos da ciência na sociedade; 2b Influência e participação da sociedade diante da ciência. 3 Indicador Institucional com os seguintes atributos: 3a Política e missão institucional; 3b Identificação das instituições envolvidas na produção, fomento e divulgação da ciência; 4 Indicador de Interação com os seguintes atributos: 4a Interação física; 4b Interação estético-afetiva; 4c Interação cognitiva.

O lócus da pesquisa: a brinquedoteca do Laboratório de Brinquedos e Materiais Pedagógicos (Labrimp) – localizado na Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo –, é um espaço destinado a pesquisa sobre brinquedos e materiais pedagógicos. Além disso, desenvolve catalogação e divulgação de brinquedos e materiais pedagógicos, análise e confecção de brinquedos e brincadeiras, atendimento especializado à comunidade e oferta de oficinas a professores. O espaço é organizado em locais contemplando áreas voltadas ao faz de conta, aos jogos de construção, à leitura de histórias e à produção artística.

A pesquisa realizou-se em 2016, com procedimentos de observação e de registro (fotográfico e escrito). As autoras selecionaram três áreas para análise (Hospital, Casinha e Mercado), tomando-se como critério, o potencial desses espaços em relação ao faz de conta e a situações do cotidiano das crianças, além da aproximação com aspectos da cultura científica.

Diante disso, destacaram a presença e ausência dos indicadores e os respectivos atributos nas três áreas selecionadas para análise, em que destacaremos os indicadores encontrados. Na área do hospital, organizou-se uma sala simulando um consultório médico, contando com mobília, objetos alusivos ao corpo humano (esqueleto, peças que reproduzem órgãos) e ao universo saúde/doença (remédios, raios X, avental), e quadros nas paredes que remetem ao tema.

No estudo, constataram a presença do Indicador de Conhecimento Científico nos atributos: 1a. Conhecimentos e conceitos científicos (presença de esqueleto humano, torso em resina e representações de sistemas nas paredes); 1b. Processo de produção do conhecimento científico – possibilidade de contato com instrumentos do campo científico (microscópio) e de vivência de métodos e procedimentos da ciência como formulação de hipóteses, realização de testes, registros, observações em uma situação de atendimento médico.

No Indicador Interface Social, constataram os atributos: 2a. Impacto da ciência na sociedade – possibilidade de estabelecimento de conexões do conhecimento científico com o

cotidiano e com a vivência pessoal da criança relacionada com a saúde/doença, atendimento médico, hospital etc.; objetos como acetatos de raios x, caixa de remédios, teste de visão colado na parede, avental médico e maleta médica com acessórios remetem a esse universo; 2b.

Influência e participação da sociedade diante da ciência – possibilidade de realização de escolhas relacionadas com a saúde, o que remete à participação social e ao processo de tomada de decisão. O Indicador Institucional, na área do hospital, não identificou nenhum dos atributos.

O Indicador de Interação identificou a presença dos seguintes atributos: 4a. Interação física – o espaço é destinado a brincadeiras, e possibilita a manipulação de objetos e o respeito ao tempo e ao ritmo da criança; 4b. Interação estético-afetiva – há a possibilidade de respostas pessoais, presença do imaginário. Trata-se de um espaço para o faz de conta, interatividade com os pares, ludicidade, jogo simbólico, expressão em situações que envolvem conhecimento científico; 4c. Interação cognitiva – estão presentes diferentes linguagens, a possibilidade de vivência de habilidades investigativas, a interação, o estabelecimento de conexões com o cotidiano, o brincar).

Na área do Mercado, as autoras detalham os objetos que caracterizam esse espaço. Em seguida, mostraram os Indicadores de Alfabetização Científica. No Indicador de Conhecimento Científico, constataram o atributo 1a. Conhecimentos e conceitos científicos – frutas de brinquedo e embalagem de produtos, em um contexto de mercado, remetem a questões relativas à alimentação e a hábitos alimentares, conservação de alimentos, pesos, medidas, higiene; o Indicador Interface Social constatou os atributos 2a. Impacto da ciência na sociedade – possibilidade de estabelecimento de conexões do conhecimento científico com o cotidiano e com a vivência pessoal da criança relacionada com a alimentação e higiene; contato com o impacto da ciência na sociedade mediante produtos tecnológicos como telefone, caixa eletrônico e registradora; 2b. Influência e participação da sociedade diante da ciência – possibilidade de realização de escolhas relacionadas com a alimentação e o consumo, o que remete à participação social e ao processo de tomada de decisão em contextos que impliquem conhecimento científico; a presença de diferentes produtos alimentícios favorece esse processo de escolha; 4. Indicador de Interação – os três atributos assemelham-se à área do hospital. No entanto, o Indicador Institucional não se fez presente.

Na área da Casinha, destacaram os cômodos presentes em casa: quarto, cozinha, sala, área de serviço. No Indicador de Conhecimento Científico, as autoras constataram apenas o atributo 1a. Conhecimentos e conceitos científicos. A presença de fogão e geladeira pode remeter a questões como temperatura, mudança de estados físicos, transformação e composição

dos alimentos; as bonecas-bebês possibilitam a discussão sobre o cuidar – alimentação, higiene, saúde/doença; a “área de serviço” promove a discussão sobre questões de higiene.

No Indicador Interface Social, constataram o atributo 2a. Impacto da ciência na sociedade – possibilidade de estabelecimento de conexões do conhecimento científico com o cotidiano e com a vivência pessoal da criança relacionada com cuidados pessoais, alimentação e higiene; contato com o impacto da ciência na sociedade mediante produtos tecnológicos como telefone, fogão, geladeira. No Indicador Institucional, não identificaram os atributos.

No Indicador de Interação, todos os atributos são contemplados: há a possibilidade de manipulação de objetos e de respeito ao tempo e ao ritmo da criança (interação física); há a possibilidade de respostas pessoais, presença do imaginário, interatividade com os pares, ludicidade, jogo simbólico, expressão em situações que envolvem conhecimento científico (interação estético-afetiva); fazem-se presentes diferentes linguagens, possibilidade de vivência de habilidades investigativas, interação, estabelecimento de conexões com o cotidiano, brincar (interação cognitiva).

Por fim, as autoras explicaram que a brinquedoteca não se configura um espaço que tem por objetivo inicial promover ações de divulgação científica, mas o estudo apontou um relevante potencial desse espaço na promoção da AC de crianças.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa é uma abordagem qualitativa que “[...] tem por objetivo expressar o sentido dos fenômenos do mundo social” (NEVES, 1996, p. 1). A pesquisa qualitativa possibilita ao pesquisador manter um contato mais próximo com o objeto de estudo.

Buscamos levantar informações sobre a história das instituições pesquisadas, fontes de financiamento, logística de atendimento ao público visitante, papel do mediador, recursos expográficos, planejamento das ações educativas, escolhas e decisões sobre sua proposta e desafios enfrentados.

A pesquisa enquadra-se no estudo de caso múltiplo e não único, pois o estudo de caso múltiplo, conforme Yin (2005, p. 65) destaca, é: “Um exemplo comum é o estudo de inovações feitas em uma escola (como o uso de novos currículos, horários de aula reorganizados ou novas tecnologias educacionais), na qual cada escola adota alguma inovação.”

O estudo realizou-se em dois parques ecológicos, onde investigamos as ações educativas por meio da ferramenta teórico-metodológica para o estudo dos processos de alfabetização científica em ações de educação não formal.

O estudo de caso múltiplo apresenta fontes distintas, a saber: documentos, registro em arquivo, entrevistas, observação direta e artefatos físicos. Os documentos, podem ser considerados: memorandos, agendas, relatórios de eventos, avisos e minutas de reuniões, documentos administrativos, estudos do local, artigos, sites, documentários ou vídeos que aparecem na mídia de massa ou em informativos sobre os locais pesquisados. No entanto, coletamos para a pesquisa documentos administrativos com dados da visita do público de 2016 a 2021, vídeos com as ações educativas, panfletos das ações e dados no site institucional. Nessa direção Yin (2005, p. 100) destaca: “Para os estudos de caso, o uso mais importante de documentos é corroborar e valorizar as evidências oriundas de outras fontes.”

A coleta dos documentos institucionais realizou-se mediante solicitação ao setor administrativo do Parque Municipal. Após a aprovação do Comitê de Ética, a técnica do setor disponibilizou os dados do quantitativo de visitantes. Para isso, utilizamos o celular do pesquisador para coleta das informações e, posteriormente, a devolução ao setor.

No site institucional, tivemos acesso às escolas participantes das ações educativas desenvolvidas pela equipe técnica dos parques ecológicos da cidade de Maceió, Alagoas, que aponta o quantitativo de crianças atendidas na ação educativa Parque na Escola.

Ao abordar sobre as entrevistas como fonte essencial no estudo de caso, Yin (2005, p.103) explica: “No geral, as entrevistas constituem uma fonte essencial de evidências para os estudos de caso, já que a maioria delas trata de questões humanas.”

As entrevistas realizaram-se *in loco*, com o diretor e a coordenação do parque ecológico sobre fonte de financiamento, equipe técnica e as ações educativas. Para isso, utilizamos o caderno de bordo. No entanto, as entrevistas com os estagiários realizaram-se pelo celular, a ligação gravada, posteriormente analisada com as categorias de análise voltadas para os espaços de Educação não formal propostos por Norberto Rocha (2018). Os entrevistados assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Outro dado de evidência é a observação direta, que possibilitou termos um olhar crítico da realidade. Yin (2005, p. 105) explica: “Partindo-se do princípio de que os fenômenos de interesse não são puramente de caráter histórico, encontrar-se-ão disponíveis para observação alguns comportamentos ou condições ambientais relevantes.”

Na observação direta, fotografamos as trilhas, placas, os objetos presentes nas ações educativas na exposição que constituem fonte de análise.

O artefato físico presente no Parque Municipal de Maceió é um museu de animais empalhados que consta em um setor na instituição, onde observamos as peças em madeira e objetos. Nessa visão, Yin (2005, p. 107) define artefatos físicos:

[...] fonte de evidências é um artefato físico ou cultural um aparelho de alta tecnologia, uma ferramenta ou instrumento, uma obra de arte ou alguma outra evidência física. Podem-se coletar ou observar esses artefatos como parte de uma visita de campo.

Essas fontes de evidência na pesquisa, portanto, contribuíram na análise de dados e ampliaram o conhecimento visto que as múltiplas fontes de evidências ampliaram o olhar para os parques ecológicos.

4.1 Cenário da pesquisa

O estudo realizou-se nos dois parques ecológicos da capital Maceió, Alagoas; o primeiro, denominado Parque Municipal de Maceió, tem o museu de animais empalhados, localizado no bairro de Bebedouro em Maceió, escolhido porque já realizamos visitas com grupo escolar e individual.

Outro local é o Parque do Horto, na reserva do Ibama, localizado na Avenida Fernandes Lima, Gruta de Lourdes, Maceió, Alagoas. Esses dois espaços de educação não formal são

financiados pela Prefeitura de Maceió, com sede administrativa na Superintendência Municipal de Desenvolvimento Sustentável de Maceió, localizado no bairro do Jaraguá.

4.2 Participantes da pesquisa

Participaram desta pesquisa dois funcionários da Direção e dois mediadores, sendo um por instituição, portanto, quatro participantes.

4.3 Instrumentos de coleta de dados

Tivemos como fontes de evidência no estudo de caso os seguintes instrumentos para subsidiar a pesquisa e enriquecer as discussões: documentos, registro em arquivo, entrevistas, observação direta e artefatos físicos. Nas visitas, utilizamos caderno de bordo e celular para fotografias e gravador de voz, a fim de coletar informações que os coordenadores e mediadores não conseguirem expressar na escrita.

4.4 Procedimentos de análise

Para apresentar os dados obtidos por meio das entrevistas, realizamos análise de cada ação educativa à luz dos Indicadores de Alfabetização Científica voltados para os espaços não formais de Educação proposto por Rocha (2018), onde mostraremos a presença e ausência dos indicadores e atributos em cada ação educativa dos parques ecológicos.

4.5 Metodologia de análise

Nesta pesquisa, utilizamos como técnica a análise de conteúdo (BARDIN, 2011) e como categoria de análise, a ferramenta de Indicadores de Alfabetização Científica proposta para os espaços de educação não formal (ROCHA, 2018). Diante disso, as ações educativas desenvolvidas nos parques ecológicos são nosso objeto de análise com o uso dos IAC, visando identificar a presença ou ausência deles, em que se constituem como categorias de análise conforme apresentada na Figura 1.

4.6 Análise de conteúdo

Para interpretação das informações levantadas, utilizamos a Análise de Conteúdo desenvolvida por Laurence Bardin (2011). Conforme a autora, essa técnica pode ser empregada para vários tipos de códigos linguísticos, icônicos ou semióticos, abrangendo diálogos e comunicações em massa ou em um único grupo. O método possibilita uma interpretação estruturada conforme as categorias, em que indicam a sistematização dos resultados das entrevistas.

Em nosso estudo, o corpus de análise inclui as transcrições das entrevistas e vídeo educativo do projeto o parque nas escolas. Nelas, foram realizadas 1) leituras flutuantes com o intuito de interagir com os documentos a serem analisados, conhecendo o contexto dos parques e suas ações educativas e, assim, deixando fluírem as primeiras ideias principais.

Cada ação educativa contempla os variados públicos visitantes, com isso cada proposta possibilita ao visitante vivenciar sua visão de mundo, por meio da sua interação com os objetos, pessoas, fauna e flora.

A etapa seguinte 2) unidades de análise, na qual selecionamos, nas transcrições das entrevistas, questionários e vídeo da ação educativa, trechos que tivessem relação direta com as ações educativas.

A terceira etapa consistiu-se do 3) processo de categorização, com categorias definidas previamente- os indicadores e atributos de AC, a qual apresentamos na Figura 1 – Indicadores de alfabetização científica para os espaços não formais de educação.

5 PARQUES ECOLÓGICOS

5.1 Parque Municipal

O Parque Municipal, inaugurado em 1978, localiza-se no bairro de Bebedouro, Maceió, Alagoas. Os parques ecológicos são regidos por legislação, e a Lei n.º 2.514, de 27 de junho de 1978, destaca: art. 2.º – O Parque Municipal, além de sua natureza educacional e recreativa, destina-se à conservação dos recursos naturais (MACEIÓ, 1978). A Lei n.º 4.548, de 21 de novembro de 1996, no artigo 4.º destaca: A Política Municipal de Meio Ambiente é orientada pelos seguintes princípios:

IV- a adoção de mecanismos de estímulo destinados a conduzir o cidadão à melhor prática ambiental;

V- a educação ambiental na sociedade, visando ao conhecimento da realidade, à tomada das responsabilidades sociais e ao exercício da cidadania;

VI- o incentivo à participação da sociedade na gestão da política ambiental e o desenvolvimento de ações integradas, através da garantia de acesso à informação. (MACEIÓ, 1996, art. 4.º).

Segundo a Lei n.º 4.548, de 21 de novembro 1996, artigo 9.º:

A Prefeitura Municipal de Maceió norteará suas ações em busca do desenvolvimento sustentável, que possibilita a gestão do desenvolvimento, da utilização e da proteção dos recursos ambientais segundo os padrões federais e estaduais e, na sua falta, os aceitos internacionalmente, e em ritmo que permitam a população presente, assegurar seu bem-estar social, econômico e cultural, sua saúde e sua segurança. (MACEIÓ, 1996, art. 9.º).

O parque ecológico tem aproximadamente 82,4 hectares de área e é considerado uma Unidade de Conservação e área de proteção ambiental (APA). Nele há cinco trilhas ecológicas, a saber: Trilha Principal (1.748 m), Trilha da Aventura (774 m), Trilha da Paz (152 m), Trilha da Mata (321 m) e Trilha Pau-Brasil (187 m).

A flora do parque municipal conta com várias espécies de árvores da Mata Atlântica, presentes em todos os percursos do parque. São cerca de 253 espécies vegetais de 177 gêneros e 79 famílias botânicas, a saber: sucupira, embaúba, pau-brasil, craibeira (árvore símbolo de Alagoas), ipê-roxo, ipê-amarelo, ipê-rosa, ipê-branco, pau-ferro e ingazeiro.

A fauna tem várias espécies de animais nativos da Mata Atlântica no parque: xexéu, pintor-de-sete-cores, sabiá da mata, bem-te-vi, anu-preto, galinha-d'água e fura-barreira,

gaviões, falcões e corujas. No decorrer das trilhas o público pode encontrar no percurso alguns mamíferos como: bicho-preguiça, quati, tatu, cassaco, sagui, cotia e raposas. Além disso, podem ser encontrados répteis, dentre os quais, estão: jiboia, teju, iguana e jacaré.

Na Figura 2, vê-se a entrada do parque.

Figura 2 – Entrada do Parque Municipal de Maceió



Fonte: Foto do autor, 2022.

O Lago das Ninféias, conhecido como Recanto dos Jacarés, é apreciado pelos visitantes. O lago encontra-se no meio da trilha principal. O nome é porque o lago tem cerca de 4.000 m², com jacarés de diversos tamanhos e espécies, mas a principal espécie é o jacaré-de-papo-amarelo (MACEIÓ, 2013). Na Figura 3, um jacaré-de-papo-amarelo.

Figura 3 – Lago dos jacarés: jacaré-de-papo-amarelo



Fonte: <https://www.instagram.com/p/B7MBiSfJynS/?igshid=MDJmNzVkMjY>, 2022.

O jacaré-de-papo-amarelo – nome científico *Caiman Latirostris*, significa Nariz Largo – é um réptil crocodiliano da família *Alligatoridae* e gênero *Caiman*. Identificamos no totem ao lado do lago dos jacarés o nome científico e as informações sobre suas características e modo de vida (Figura 4).

Figura 4 – Informações sobre os Lagos dos Jacarés



Fonte: Foto do autor, 2022.

Diante disso, temos a presença do Indicador Científico 1, que contempla a aproximação de termos, conceitos e ideias ligados a áreas específicas das Ciências da Natureza e do Atributo 1a – *Conhecimentos e conceitos científicos, pesquisas científicas e seus resultados*. Esse registro destaca a intenção do parque ecológico em abordar conteúdo científico para o público visitante por meio de recursos expográficos e educação ambiental com palestras e aulas práticas.

Na caracterização do espaço físico, identificamos o museu de animais empalhados, pracinhas, banheiros, mesinhas de diversos tamanhos para a realização de piquenique, coreto, recanto dos jacarés, viveiro e fonte natural, e recanto dos bambus.

O parque é monitorado 24 horas por guardas municipais e fiscais ambientais que percorrem as trilhas a pé ou com auxílio de quadriciclos, e têm contato direto com o Batalhão de Polícia Ambiental. O parque municipal é aberto à visitação gratuita das 7h às 16h, de terça a domingo. Durante o período pandêmico, o horário de funcionamento passou por restrições, com o atendimento ao público, por meio do protocolo sanitário de prevenção à Covid-19, com uso de máscara e aferição de temperatura do público visitante.

5.2 Parque do Horto

O Parque do Horto localiza-se na sede do Ibama, na Avenida Fernandes Lima, bairro Gruta de Lourdes, Maceió, Alagoas. Há aproximadamente 20 anos, a área do Horto Florestal estava fechada após a criação da reserva ambiental, sendo reinaugurado no mês de setembro de 2018 mediante a cooperação técnica entre a Prefeitura, por meio da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Sustentável (Semds), e a Superintendência do Ibama em Alagoas.

É uma Área de Preservação Permanente (APP), instituída por meio do Decreto Federal n.º 1.709, de 20 de novembro de 1995. No artigo 1.º, consta: “Ficam declaradas de preservação permanente as florestas e demais formas de vegetação autóctone situadas no imóvel de propriedade do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA.” (BRASIL, 1995).

O Parque Ecológico tem aproximadamente 55,43 hectares de área de Preservação Permanente (APP), sendo a terceira maior reserva de árvores da espécie Pau-Brasil, com aproximadamente 7.500 exemplares. Nele há três trilhas ecológicas com sinalização, a saber: trilha principal – Ambientalista Fernandes Lima (460 m), dificuldade grau 1; Trilha das Nascentes (726 m), dificuldade grau 2; Trilha das Pedras (532 m), dificuldade grau 3, somando aproximadamente 1,8 quilômetro. Destacamos que na Trilha das Pedras o percurso é íngreme, necessitando de cordas de apoio para a segurança do público (Figuras 5 e 6).

Figura 5 – Totem das trilhas



Figura 6 – Placa informativa de APP



Fonte: Foto do autor, 2022.

Na flora, identificamos placas com o nome científico das plantas durante as trilhas, a saber: pau-brasil, peroba, louro, dentre outras. A seguir, destacamos fotografias das placas com

o nome de algumas espécies vegetais, classificação numérica e o símbolo da instituição (Figuras 7 e 8).

Figura 7 – Espécie Pau Brasil



Figura 8 – Espécie Peroba



Fonte: Foto do autor, 2022.

Identificamos placas nas árvores com nomes científicos e a instituição parceira. Assim, temos: 1. Indicador Científico, que contempla a aproximação de termos, conceitos e ideias ligados a áreas específicas das Ciências da Natureza e o Atributo 1a – *Conhecimentos e conceitos científicos, pesquisas científicas e seus resultados*, e 3. Indicador Institucional com o atributo 3b – *Instituições financiadoras, seu papel e sua missão*, visto que na placa aparece identificada a logomarca Ibama, uma das financiadoras (ROCHA, 2018). Esse registro destaca apenas dois indicadores com um atributo de cada nas Figuras 7 e 8. Os demais indicadores estão ausentes, porém identificamos a intenção dos parques ecológicos abordarem o conteúdo científico das espécies vegetais para o público visitante.

6 DISCUSSÃO E RESULTADOS: AÇÕES EDUCATIVAS

Temos o objetivo de analisar a presença e ausência de indicadores de alfabetização científica nas ações educativas desenvolvidas nos parques ecológicos na cidade de Maceió. Utilizamos os indicadores e atributos propostos por Rocha (2018), evidenciados nos documentos, vídeo, questionário e entrevistas com os mediadores, direção e coordenação desses espaços de educação não formal.

Na Tabela 1, apresentamos as ações educativas desenvolvidas nos dois parques ecológicos na cidade de Maceió, tais como Planta Maceió, Parque nas Escolas e entrevistas.

Tabela 1 – As ações educativas nos parques ecológicos

PARQUES ECOLÓGICOS	
Ações Educativas	Ano
1. Planta Maceió	2017
2. Parque nas Escolas	2021
3. Entrevista	2021

Fonte: O autor, 2022.

Os parques ecológicos em Maceió denominam-se Parque Municipal e Parque do Horto, e realizam suas ações articuladas. No Parque Municipal, tem a inserção do museu de animais empalhados, onde realizam exposições fixas com animais taxidermizados, a saber: jacarés, bicho-preguiça, dentre outros, aberto ao público.

6.1 O Projeto Planta Maceió

O Projeto Planta Maceió, lançado em 2017, foi idealizado pela Secretaria Municipal de Desenvolvimento Sustentável (Semds), com o objetivo de proporcionar educação ambiental e orientação à população nos bairros da capital Maceió, Alagoas, onde realizam entrega de mil mudas e os técnicos da Semds orientam sobre o plantio das espécies vegetais, indicam o local apropriado para evitar danos hidráulicos e elétricos.

A primeira ação realizou-se no estacionamento do Maceió Shopping, no bairro de Mangabeiras. Na ocasião, doaram-se mais de mil exemplares de plantas nativas da Mata Atlântica, de pequeno, médio e grande, além de mudas ornamentais. Esses exemplares foram

oriundos do Viveiro do Parque Municipal com produção de aproximadamente 8 mil mudas mensalmente.

O indicador científico compreende aspectos sobre a natureza da ciência, possibilitando ao público, de modo geral, construir seu conhecimento sobre assuntos científicos expostos. O indicador científico tem três atributos: “1a. *Conhecimento e conceitos científicos, pesquisas científicas e seus resultados*; 1b. *Processo de produção de conhecimento científico*; 1c *Papel do pesquisador no processo de produção do conhecimento.*” (ROCHA, 2018, p. 7, grifo do autor).

No Quadro 5, destacamos a presença e ausência de cada indicador e atributo analisado.

Quadro 5 – Indicador científico no projeto planta Maceió

INDICADOR CIENTÍFICO	
ATRIBUTOS	OCORRÊNCIA
1.a Conhecimento e conceitos científicos, pesquisas científicas e seus resultados	<ul style="list-style-type: none"> • Panfleto com o nome científico das espécies nativas indicadas para o plantio na cidade de Maceió, Alagoas
1.b Processo de produção de conhecimento científico	<ul style="list-style-type: none"> • Ação de educação ambiental pela Secretaria Municipal de Desenvolvimento Sustentável (Semds) • Doação de mudas nativas da Mata Atlântica para a população • Entrega de plantas ornamentais à população
1.c Papel do pesquisador no processo de produção do conhecimento	<ul style="list-style-type: none"> • Atributo não identificado.

Fonte: O autor, 2022.

Dentre esses atributos do indicador científico, observamos a presença do 1a. *Conhecimento e conceitos científicos, pesquisas científicas e seus resultados*, visto que a ação de plantar envolve conhecimento e conceitos científicos.

No Panfleto Planta Maceió, verificamos textos e imagens com menção a conteúdos sobre as espécies nativas ou exóticas, plantar e conceitos científicos apresentados no material impresso. Entre eles, destacamos as espécies nativas indicadas para plantar em Maceió, com seu nome científico no panfleto, como as espécies das Palmeiras: Ouricuri (*Syagrus Coronata* (Mart.); *Becc*) Denzezeiro (*Elaeis Guineensis* Jacq.); Coqueiro (*Cocos Nucifera* L.); Palmeira-Rabo-de-Peixe (*Caryota Urens* L.); Palmeira Real (*Roystonea Oleracea*), dentre outras espécies de árvores, em que são especificados o porte, a altura, o raio da copa e recomendações de plantio

No Quadro 6, destacamos a presença e ausência de cada indicador e atributo analisado.

Quadro 6 – Indicador interface social no projeto planta Maceió

INDICADOR INTERFACE SOCIAL	
ATRIBUTOS	OCORRÊNCIA
2.a Impactos da ciência na sociedade	<ul style="list-style-type: none"> • As etapas do plantio no panfleto
2.b Influência da economia e política na ciência	<ul style="list-style-type: none"> • Atributo não identificado
2.c Influência e participação da sociedade na ciência	<ul style="list-style-type: none"> • Participação dos indivíduos e/ou grupos nas decisões sobre ciência • Valorização dos saberes locais/tradicionais na pesquisa.

Fonte: O autor, 2022.

Dentre esses atributos do indicador interface social, identificamos a presença do atributo 2.a *Impactos da ciência na sociedade* no panfleto, composto por imagens e textos que demonstram as etapas de plantar uma árvore, a saber: escolha o local adequado, abra a cova para plantar, plante a muda, preencha a cova, proteja a muda, regue e cuide. O projeto realiza-se desde 2017 nos bairros maceioenses e evidenciam a presença desse atributo; podem aproximar a população das relações da ciência e da tecnologia e seu cotidiano, visto que o plantio das mudas proporciona menos poluição, menos calor e bem-estar; conseqüentemente, qualidade de vida, sendo essas algumas das contribuições do projeto para a população, assim como promover reflexão sobre o impacto da ciência na sociedade.

O indicador 2.b, *Influência da economia e política na ciência*, está ausente no Projeto Planta Maceió por meio do material informativo, porém se apresentam poucas produções de estudo desse atributo.

O atributo 2.c, *Influência e participação da sociedade na ciência*, manifesta-se nas ações do Planta Maceió, sendo acompanhado por técnicos do Núcleo de Monitoramento Arbóreo (Numa) da Semds, para evitar o plantio em local inadequado e garantir a participação da população contemplada com a ação no seu bairro. Além disso, o atributo inclui a identificação da legitimidade de outras formas de conhecimento e a valorização dos saberes locais.

No Quadro 7, destacamos cada indicador e atributo analisado.

Quadro 7 – Indicador institucional no projeto planta Maceió

INDICADOR INSTITUCIONAL	
ATRIBUTOS	OCORRÊNCIA
3.a Instituições envolvidas na produção e divulgação da ciência, seu papel e sua missão	<ul style="list-style-type: none"> • Superintendência Municipal de Desenvolvimento Sustentável • Superintendências de Limpeza Urbana
3.b Instituições financiadoras, seu papel e sua missão	<ul style="list-style-type: none"> • Prefeitura de Maceió
3.c Elementos políticos, históricos, culturais e sociais ligados à instituição	<ul style="list-style-type: none"> • Atributo não identificado.

Fonte: O autor, 2022.

Dentre esses atributos do indicador científico, observamos no atributo 3.a, *Instituições envolvidas na produção e divulgação da ciência, seu papel e sua missão*, presente no panfleto e no projeto; a identificação do compromisso da instituição, que realiza ações de divulgação científica, a exemplo de materiais, oficinas e visitas monitoradas, como é o caso desse projeto.

As instituições participantes com caráter formativo nas ações são Superintendência de Limpeza Urbana (Slum), que ministra oficinas de educação ambiental à comunidade, e a Superintendência Municipal de Desenvolvimento Sustentável (Sudes), que ministra palavras e exposição nos parques ecológicos e nos bairros de Maceió.

O atributo 3.b – *Instituições financiadoras, seu papel e sua missão*, é financiado pela Prefeitura de Maceió, na qual sua logomarca consta no panfleto do Planta Maceió, tendo a missão de levar a Educação ambiental a população, por meio de órgãos específicos. O atributo 3c – *Elementos políticos, históricos, culturais e sociais ligados à instituição*, não identificamos no Projeto Planta Maceió.

No Quadro 8, destacamos a presença e ausência de cada indicador e atributo analisado.

Quadro 8 – Indicador interação no Projeto Planta Maceió

INDICADOR INTERAÇÃO	
ATRIBUTOS	OCORRÊNCIA
4.a Interação física	<ul style="list-style-type: none"> • Plantio nos bairros da capital com a população
4.b Interação estético-afetiva	<ul style="list-style-type: none"> • Atributo não identificado
4.c Interação cognitiva	<ul style="list-style-type: none"> • Atributo não identificado.

Fonte: O autor, 2022.

Dentre esses atributos do indicador científico, observamos o atributo 4.a *Interação física*. No Projeto Planta Maceió, houve a presença desse atributo nas ações desenvolvidas nos bairros, por meio desse projeto itinerante, contando com a participação da população na arborização da cidade (Figura 11).

Figura 11 – Plantio no bairro da capital



Fonte: Vieira (2022).

Não identificamos os atributos 4.b *Interação estético-afetiva* e 4.c *Interação cognitiva*, visto que não tivemos contato com o público nem houve relato das suas emoções nessa ação educativa.

6.2 O Projeto Parque nas Escolas

O Projeto Parque nas Escolas foi lançado em 2021, em parceria com escolas da Rede Municipal de Educação de Maceió, Alagoas, onde realizam exposições de animais empalhados para o público visitante no Parque Municipal (Figura 12), mediante agendamento nas instituições escolares. A exposição é fixa no museu e itinerante com ação educativa nos bairros e *in loco* nas escolas públicas.

Figura 12 – Museu de animais empalhados



Fonte: Instagram (<https://www.instagram.com/p/CQMPb2NL52o/>)

A equipe do Parque Ecológico produziu um vídeo de divulgação do Projeto Parque nas Escolas, com duração de 1 minuto, explicando as etapas da ação educativa. Para isso, fizemos a transcrição do vídeo. Em seguida, categorizamos com a ferramenta teórico-metodológica dos indicadores de alfabetização científica.

Vamos conhecer um pouco o Projeto Parque nas Escolas. Nós chegamos à escola. Logo após chegar à escola, nós arrumamos todos os animais taxidermizados que do museu biológico do Parque Municipal. Após arrumar todos os animais, chamamos as crianças, e pelo rosto delas, vemos a expressão de surpresa e de curiosidade ao ver os animais. Logo depois, nós nos apresentamos, falamos um pouco sobre o parque, sobre o que é projeto e sobre cada animal e da sua importância para o meio ambiente. Em seguida, as crianças têm a chance de ver de perto e tocar nos animais. No fim, sempre surge alguma dúvida e algum comentário das crianças.

O Projeto Parque nas Escolas recebe escolas no Parque Municipal e leva a exposição às escolas, sendo sua primeira ação em um Centro de Educação Infantil no bairro do Benedito Bentes, contemplando aproximadamente 75 crianças da Rede Municipal de Educação, na qual tiveram acesso aos conhecimentos científicos sobre a fauna e flora dos parques ecológicos e, também, dos animais taxidermizados do museu (Figura 13).

Figura 13 – Exposição dos animais taxidermizados na educação infantil



Fonte: https://maceioal.gov.br.dhost.cloud/uploads/imagens/_850x560_crop_center-center_none/DSC_0015-1.jpg

Diante disso, podemos identificar o indicador de interface social “4a. Interação física; 4b. Interação estético-afetiva; 4c. Interação cognitiva” (ROCHA, 2018, p. 10). Nesse indicador consta a participação ativa do público escolar na exposição, na qual é possível despertar a curiosidade, as emoções e a ludicidade nas exposições e o interesse pela investigação.

Entendemos que a criança faz parte do processo da alfabetização científica dentro ou fora da escola. Por isso, Barbosa (2009) explica:

O mundo material e simbólico se oferece à criança através das pessoas, da cultura, dos alimentos, da natureza e é certo que ela o incorpora. Porém, a criança não o compreende a partir da lógica adulta, pois com ele se relaciona de modo particular. As crianças, em suas brincadeiras, em seus modos de falar, comer, andar, desenhar, não apenas se apropriam com o corpo, a mente e a emoção daquilo que as suas culturas lhes propiciam, mas investigam e questionam criando, a partir das tradições recebidas, novas contribuições para as culturas existentes. (BARBOSA, 2009, p. 15).

O Projeto Parque nas Escolas apresenta potencial no processo de alfabetização científica porque leva saberes científicos e pode despertar a curiosidade das crianças e o incentivo ao questionamento. Além disso, oportuniza às crianças das escolas públicas o acesso ao conhecimento científico, por isso consideramos a presença do indicador interação social porque envolve a comunidade escolar na construção do conhecimento científico.

De acordo com Studart (2005, p. 66): “[...] um espaço projetado exclusivamente para crianças e que desenvolve um tema central, conceitualmente conexo e de interesse para elas, tem impacto mais positivo sobre o aprendizado, as emoções e a experiência infantil.”

No Quadro 9, destacamos a presença e ausência para cada indicador e atributo analisado.

Quadro 9 – Indicador científico no Projeto Parque nas Escolas

INDICADOR CIENTÍFICO	
ATRIBUTOS	OCORRÊNCIA
1.a Conhecimentos e conceitos científicos, pesquisas científicas e seus resultados	<ul style="list-style-type: none"> • Nome científico das espécies animais no museu de animais empalhados
1.b Processo de produção de conhecimento científico	<ul style="list-style-type: none"> • O processo de taxidermização dos animais no museu
1.c Papel do pesquisador no processo de produção do conhecimento	<ul style="list-style-type: none"> • Quando o público conhece os estudantes e a equipe técnica responsável pela taxidermização • A equipe realiza eventos educativos.

Fonte: O autor, 2022.

Dentre esses atributos do indicador científico, observamos a presença do 1a. *Conhecimento e conceitos científicos, pesquisas científicas e seus resultados*. O museu biológico de animais empalhados inserido no Parque Municipal apresenta aparatos físicos – como tronco de árvores nativas, animais taxidermizados, placas, *banner* nas paredes dos trabalhos apresentados em evento pela equipe sobre a flora e fauna, que potencializam a aproximação do público com conteúdos, termos, conceitos e representações científicas. Entre eles, destacamos as espécies animais presentes no museu biológico, animais empalhados em Maceió, Alagoas, com o nome científico nas placas – como as espécies do Gavião Carijó (*Rupornis magnirostris*), Tamanduá mirim (*Tamandua tetradactyla*) e jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman Latirostris*) dentre outras espécies. Isso aproxima o público escolar e a população do conhecimento de termos, conceitos e as ideias científicas.

Na exposição do museu biológico de animais empalhados, a mediadora 1 apresentou o seguinte relato:

Posso falar sobre o uso do veneno da jararaca para fabricação de um remédio para hipertensão muito conhecido entre eles, o Captopril. Ao dar essa informação a eles, posso ver o susto que tomam, mas, ao mesmo tempo, entendem que até uma serpente tem uma importância nos nossos dias. (Mediadora 1).

Este relato elucidava o conhecimento e os conceitos científicos presentes na fala da mediadora com o público visitante e pode ser apresentado, por meio da exposição dos animais taxidermizados do museu com a exposição de serpentes (Figura 14).

Figura 14 – Exposição de serpentes



Fonte: <https://www.instagram.com/p/Cba3YN4LBou/?igshid=MDJmNzVkMjY=>

No atributo 1.b, *Processo de produção de conhecimento científico*, identificamos que, nas exposições analisadas, há diferentes objetos que remetem à produção da ciência: tronco de árvores; suporte de madeira para fixar as espécies de aves, ou mamíferos de pequeno porte, taxidermizadas. Na entrevista, a mediadora 1 destaca o processo da taxidermização quando relata as etapas:

Quando morre naturalmente algum bicho no parque, nós recolhemos o animal, congelamos por um tempo, e após esse processo de refrigeração, dependendo do bicho, tiramos o máximo de vísceras (órgãos) e músculos, pois com o tempo, ele se deteriora e exala mau cheiro. Nas partes onde é inviável tirar músculo, injetamos formol; após limpar por dentro o animal, enchemos com algum substrato, geralmente espuma de colchão, preenchemos o animal por dentro e fechamos com fio de sutura. Finalizamos o animal de modo que ele fique o mais natural possível, Se for réptil, por exemplo, usamos verniz para conservar o couro, se for mamífero ou ave, usamos óleo. Depois de uns 10 dias, para que o odor saia, o animal fica pronto para exposição. (Mediadora, 1).

O mediador 2 complementa: “Também fazemos eventos educativos para as crianças com e sem deficiência: os Educa Parque, Parque nas Escolas, entre outros. Temos também um projeto que incentiva a leitura, o Livros Livres. Além de ser um ambiente preservado, o parque municipal é educativo.”

Nesses relatos utilizam o conhecimento científico para o público escolar participante da ação na escola, visitantes dos parques ou moradores dos bairros contemplados nas ações

educativas. Assim, vimos o potencial da alfabetização científica expresso pela mediadora, em que detalha as etapas do processo de taxidermização, que se trata do ensino de Ciências.

O atributo 1.c, *Papel do pesquisador no processo de produção do conhecimento*, é identificado nas exposições quando o público conhece alguns cientistas. Na exposição do museu biológico de animais empalhados, esse atributo aparece quando os estagiários, a direção e a coordenação do parque com formação em Medicina Veterinária se apresentam para as crianças das escolas inscritas no projeto. “Logo após, nós nos apresentamos, falamos um pouco sobre o parque, sobre o que é o projeto, e falamos de cada animal e da sua importância para o meio ambiente.” (Mediadora 1).

Diante disso, identificamos no trecho da entrevista a relevância deste trabalho:

Já vivi momentos no parque em que, ao terminar uma fala, as crianças logo após disseram: ‘Tia, vou falar pra minha mãe nunca mais matar cobra’ ou algo do tipo ‘quando eu crescer, quero trabalhar com isso.’ Enfim, é gratificante ensinar coisas desse tipo, e sempre no fim de cada visita, seja no parque, seja fora dele, temos a sensação de dever cumprido, é genial, pois todos aprendem, aluno, professora, diretora, jovens em reabilitação, crianças com deficiência, enfim, o público é amplo. (Mediadora 1).

Desse modo, vimos que as crianças têm contato com profissionais e com o conhecimento científico como partícipe do processo da alfabetização científica.

No Quadro 10, destacamos a presença e ausência para cada indicador e atributo analisado.

Quadro 10 – Indicador interface social no Projeto Parque nas Escolas

INDICADOR INTERFACE SOCIAL	
ATRIBUTOS	OCORRÊNCIA
2.a Impactos da ciência na sociedade	<ul style="list-style-type: none"> • Ação educativa nas escolas, bairros e parques ecológicos abordando a educação ambiental
2.b Influência da economia e política na ciência	<ul style="list-style-type: none"> • Baixo investimento financeiro na área da ciência dos parques ecológicos
2.c Influência e participação da sociedade na ciência	<ul style="list-style-type: none"> • Participação das crianças nas ações educativas, por meio da ludicidade e brincadeira de faz de conta.

Fonte: O autor, 2022.

No atributo 2.a, *Impactos da ciência na sociedade*, percebemos a presença desse atributo quando são ministrados assuntos que afetam a sociedade em geral como a educação

ambiental, temática que os parques ecológicos discutem por meio das ações educativas, levando as exposições para a sociedade. Destacamos o relato do mediador 2:

Educação ambiental em visita de diversas escolas ao parque. Além do Projeto Parque nas Escolas, que leva conhecimento para crianças do ensino público de Maceió, sobre a importância do meio ambiente. Educação ambiental com sustentabilidade, Educação da Fauna e Flora, Educação Veterinária explicando e conscientizando o público sobre os animais silvestres que se encontram no parque, orientando-o sobre a preservação dos bichos.

A ação desenvolvida pelos mediadores, portanto, discute uma temática de alcance nacional e internacional; conseqüentemente, faz parte dos debates na sociedade. O atributo 2.b, *Influência da economia e política na ciência*, foi identificado na entrevista na fala da mediadora 1 ao relatar: “Então, as taxidermias são feitas pelos estagiários e de forma mais simples possível, já que não temos estrutura adequada.” Esse relato suscita discussões sobre fatores políticos e econômicos que influenciam as pesquisas no financiamento da ciência.

Atributo, 2.c, *Influência e participação da sociedade na ciência*. No museu biológico de animais empalhados, considerou-se que a área do Parque Municipal contempla o atributo, visto que identificamos na entrevista com a mediadora 1 sobre a seguinte ação educativa: *VetKids*, “veterinários por um dia”, em que as crianças podiam ser veterinárias por um dia e aprender cuidados básicos com a fauna silvestre. Nessa ação a criança tem a possibilidade de fazer escolhas relacionadas com a fauna no brincar de faz de conta, o que remete à participação social e ao processo de tomada de decisão (Figura 15).

Figura 15 – Interação das crianças com animais do museu na escola



Fonte: O autor, 2022.

No Quadro 11, destacamos a presença e ausência para cada indicador e atributo analisado.

Quadro 11 – Indicador institucional no Projeto Parque nas Escolas

INDICADOR INSTITUCIONAL	
ATRIBUTOS	OCORRÊNCIA
3.a Instituições envolvidas na produção e divulgação da ciência, seu papel e missão	<ul style="list-style-type: none"> • Superintendência Municipal de Desenvolvimento Sustentável • Superintendências de Limpeza Urbana;
3.b Instituições financiadoras, seu papel e missão	<ul style="list-style-type: none"> • Prefeitura de Maceió
3.c Elementos políticos, históricos, culturais e sociais ligados à instituição	<ul style="list-style-type: none"> • Atributo não identificado.

Fonte: O autor, 2022.

Dentre esses atributos do indicador institucional, observamos o atributo 3a, *Instituições envolvidas na produção e divulgação da ciência, seu papel e missão*, presente nas ações educativas relacionadas com a Educação Ambiental promovida pelos órgãos da Prefeitura de Maceió, tais como: Superintendência Municipal de Desenvolvimento Sustentável, que compõe a equipe técnica dos parques, e a Superintendências de Limpeza Urbana, que realiza ações educativas pela cidade e nos parques ecológicos. O atributo 3.b, *Instituições financiadoras, seu papel e missão*, é financiado pela Prefeitura de Maceió, tendo a missão de levar a Educação Ambiental à população por meio de órgãos específicos. O atributo 3.c, *Elementos políticos, históricos, culturais e sociais ligados à instituição*, não identificamos, assim, esse atributo é ausente.

No Quadro 12, destacamos a presença e ausência de cada indicador e atributo analisado.

Quadro 12 – Indicador interação no Projeto Parque nas Escolas

INDICADOR INTERAÇÃO	
ATRIBUTOS	OCORRÊNCIA
4.a Interação física	<ul style="list-style-type: none"> • Experiência física por meio de toque nos aparatos e animais taxidermizados
4.b Interação estético-afetiva	<ul style="list-style-type: none"> • Respostas pessoais com emoções referentes ao público visitante na visão dos entrevistados
4.c Interação cognitiva	<ul style="list-style-type: none"> • Espaço para questionamento das crianças.

Fonte: O autor, 2022.

Dentre esses atributos do indicador científico, observamos o atributo 4.a – *Interação física* (Figura 16). A presença desse atributo é evidenciada na entrevista com a mediadora 1 ao explicar a possibilidade das interações nas ações educativas:

Projetos como Eco Férias, EcoVerão, que sempre procurava unir a diversão à natureza e ao aprendizado, eram feitos especialmente em época de férias das crianças, para que elas pudessem curtir algo além de praias e celulares. E agora o mais recente, o Parque nas Escolas. (Mediadora, 1).

Figura 16 – Interação física na exposição



Fonte: <https://maceio.al.gov.br/uploads/imagens/wp-content/uploads/2021/09/jpeg/2021/09/WhatsApp-Image-2021-09-21-at-11.34.05.jpeg>

A experiência física manifesta-se no tocar, visto que o corpo do participante, ou parte dele, está envolvido diretamente na experiência. É pertinente destacarmos um trecho da entrevista: “Logo, as crianças têm a chance de tocar nos animais e ver de perto, e sempre tem, no fim, aquela dúvida e aquele comentário das crianças.” (Mediadora 1). O atributo 4.b, *Interação estético-afetiva*, foi identificado na entrevista; ao questionarmos sobre a reação das crianças e do público em geral na exposição dos animais empalhados, obtivemos o seguinte relato: “Vai de 0 a 100. A reação do público vai depender da faixa etária das pessoas com as quais estamos lidando, por exemplo: quando lidamos com crianças, vemos reações de deslumbre e curiosidade, por ser algo novo e um conhecimento ainda não visto em outros lugares; alguns adultos também ficam fascinados com algumas informações que passamos. Idosos, principalmente os mais antigos e formados em uma cultura popular, têm um pouco de resistência em entender algumas coisas, óbvio, fruto do que ele aprendeu no passado, mas com

calma e jeito, vamos ensinando algumas coisas e a reação deles também nos surpreende [...]” (Mediadora 1).

Barbosa (2009) explica:

O mundo material e simbólico se oferece à criança através das pessoas, da cultura, dos alimentos, da natureza e é certo que ela o incorpora. Porém, a criança não o compreende a partir da lógica adulta, pois com ele se relaciona de modo particular. As crianças, em suas brincadeiras, em seus modos de falar, comer, andar, desenhar, não apenas se apropriam com o corpo, a mente e a emoção daquilo que as suas culturas lhes propiciam, mas investigam e questionam criando, a partir das tradições recebidas, novas contribuições para as culturas existentes. (BARBOSA, 2009, p. 15).

“Sempre maravilhadas, pois o parque dispõe de área de lazer, atividades físicas e também a cultura, pois temos um museu com vários animais empalhados que serve de Educação Ambiental [...]” (Mediador 2).

Esse atributo, portanto, foi identificado na entrevista conforme relato dos mediadores. Assim, a exposição apresenta potencial para promover manifestações de afetividade, respostas pessoais com emoções como prazer, surpresa, raiva, alegria, susto, dentre outros no contato com os aparatos e animais.

O Atributo 4.c, *interação cognitiva*, evidenciou-se na fala da entrevistada sobre a dinâmica do Projeto Parque nas Escolas quando relatou: “e sempre tem no fim aquela dúvida e aquele comentário das crianças” (Mediadora 1). Diante disso, identificamos no relato a presença do atributo, visto que habilidades relacionadas com a aprendizagem e a investigação científica são potencializadas por meio da interação do visitante com o objeto e o discurso expositivo.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A educação não formal é um termo polissêmico que abrange divergências sobre seu significado na literatura entre os países; ademais, no próprio termo não formal, tornando o conceito complexo, visto que, por vezes, as experiências reais divergem das definições. Por isso, consideramos pertinentes as discussões sobre a educação não formal.

A complexidade do tema ocorre uma vez que existem aspectos como a história, filosofia, sociologia, política, didática, currículo, dentre outros relacionados com a Educação. Assim, o movimento pelo aprofundamento desses aspectos, sobretudo, se considerarmos o recente período em que a Educação nos espaços não formal foi inserida como campo de pesquisa na Educação.

Contudo, as discussões que envolvem a Educação nos espaços não formais são relevantes no meio científico visto que corroboram as reflexões sobre as ações educativas realizadas nos museus, planetários, clubes de ciência e parques ecológicos – este último se constitui nosso lócus de pesquisa –, e podem vir a estabelecer relações com o espaço formal e instituições públicas e caminharem na perspectiva de *continuum*.

As tendências do ensino de Ciências no Brasil, no início do século XX, influenciaram as práticas de ensino nas escolas e nos museus, por meio das exposições orais dos professores, em que priorizavam a transmissão de conteúdos e o conhecimento dogmático, abstrato e a-histórico, que estão distantes da realidade dos educandos, tornando o ensino descontextualizado.

No entanto, no fim do século XX e início do XXI, surgiram outros estudos, reflexões e questionamentos sobre a área do ensino de Ciências, em que pesquisadores problematizaram as práticas pedagógicas tradicionais propondo uma mudança no processo ensino-aprendizagem, que ocorre de forma lenta no Brasil. Para isso, propuseram a abordagem construtivista.

Em vista disso, as discussões na abordagem construtivista são relevantes no meio científico porque possibilitam a participação atuante dos educandos, por meio da atribuição de significados. Desse modo supera a simples memorização e, também, mudanças na interação do educador com educandos, visto que, nesta abordagem, as práticas de ensino estão pautadas no diálogo, na interação e reflexão, sobretudo, na participação ativa dos educandos.

Na revisão de literatura, percebemos poucas pesquisas teóricas sobre a alfabetização científica nas ações educativas desenvolvidas nos espaços de Educação não formal, em que tivesse a aplicabilidade da ferramenta teórico-metodológica dos indicadores de alfabetização

científica (IAC) nos espaços de educação não formal como museus e parques ecológicos com projetos voltados para promoção da alfabetização científica.

A pesquisa teve como hipótese que os Parques Ecológicos promovem e diversificam as ações educativas considerando os diferentes tipos de público visitante. Para isso, propomos o seguinte problema: Quais as ações educativas desenvolvidas nos parques ecológicos promovem, por meio da ferramenta teórico-metodológica, a alfabetização científica do público visitante?

A pesquisa teve uma abordagem de um estudo de caso, a saber, o caso da equipe técnica do Parque Municipal e do Parque do Horto em Maceió, que elabora ações educativas para promoção da alfabetização científica, em que selecionamos dois projetos que foram analisados por meio da ferramenta teórico-metodológica de forma indireta, ou seja, não observamos o público diretamente, visto que a pesquisa ocorreu no período da pandemia da Covid-19 em que tivemos restrições.

No entanto, realizamos entrevista e aplicamos questionários com uso das tecnologias digitais e realizamos a transcrição das falas dos participantes. Para tal, utiliza-se a análise de conteúdo, pois a técnica abrange diálogos e comunicação em massa ou em um grupo específico. Além desses instrumentos de coleta de dados, utilizamos as seguintes fontes de evidência: documentos institucionais, fotografias e artefatos físicos, e realizamos visitas nos períodos autorizados ao público seguindo os protocolos de segurança e cuidados, e reunião no setor administrativo com a direção e a coordenação mediante agendamento por telefone ao setor, porém nem todas ocorriam na data estipulada, sendo necessário remarcar.

A aplicação da ferramenta teórico-metodológica de Indicadores de AC se mostra satisfatória para as ações educativas nos parques ecológicos e no museu de animais empalhados em um dos espaços de Educação não formal em duas situações. Para a equipe dos parques ecológicos, por meio da disponibilização do estudo à instituição, na qual o uso dessa ferramenta possibilita o aperfeiçoamento da experiência com o público nas ações educativas desenvolvidas.

A ferramenta da mesma forma possibilita à equipe o uso do conhecimento teórico nas exposições, sendo uma ação fundamentada para promoção da alfabetização científica nas ações educativas dentro e fora da instituição, possibilitando reflexão e participação do público tanto no Projeto Parque nas Escolas quanto no Planta Maceió. Diante disso, os visitantes e as instituições de ensino participantes das ações educativas são inseridos nos processos da ciência à medida que se envolvem nas propostas educativas promovidas nesses espaços de Educação não formal.

O uso da ferramenta na análise das ações educativas vimos como um norteador para o planejamento, a realização e avaliação das ações educativas nos espaços de Educação não formal. No entanto, a ferramenta apresenta limitações no que tange aos aspectos de realizar inferências da presença e ausência de forma minuciosa. Para tal, realizam-se outras formas de análise complementar com as ferramentas teórico-metodológicas que cumprem a função inicial de mapear e mensurar a presença e ausência como evidenciado nas ações educativas desenvolvidas nos parques ecológicos por meio do Projeto Parque nas Escolas e o Projeto Planta Maceió.

Os dados revelaram, no Projeto Planta Maceió, a presença dos seguintes indicadores: 1. *Indicador científico*, 2. *Indicador interface social*, 3. *Indicador institucional* e 4. *Indicador de interação*. No entanto, observou-se a presença e ausência dos atributos nessa ação, sendo a presença nos seguintes atributos: 1a. *Conhecimento e conceitos científicos, pesquisas científicas e seus resultados*; 1b. *Processo de produção de conhecimento científico*; 2.a *Impactos da ciência na sociedade*; 2.c *Influência e participação da sociedade na ciência*; *Instituições envolvidas na produção e divulgação da ciência, seu papel e sua missão*; *Instituições financiadoras, seu papel e sua missão*; 4.a *Interação física*.

Os atributos ausentes: 1c *Papel do pesquisador no processo de produção do conhecimento*; 2.b *Influência da economia e política na ciência*; 3.c *Elementos políticos, históricos, culturais e sociais ligados à instituição*; 4.b *Interação estético-afetiva*; 4.c *Interação cognitiva*.

Por meio das entrevistas, documentos e fotografias, os dados evidenciaram que o Projeto Parque nas Escolas apresentou todos indicadores: *Indicador científico*; *Indicador interface social*; *Indicador institucional*; *Indicador de interação*.

Além disso, observou-se a presença de todos os atributos nessa ação educativa, embora sendo pouco aprofundados os atributos do 3. *Indicador institucional*, visto que também é uma lacuna encontrada nos estudos bibliográficos levantados em nossa pesquisa.

Portanto, os dados evidenciaram que os parques ecológicos na cidade de Maceió-AL estão contribuindo para o processo de alfabetização científica do público escolar na ação educativa o Parque nas Escolas e dos visitantes e comunidades no Projeto Planta Maceió. No entanto, ocorrem ausências de alguns atributos nas ações educativas, sobretudo do 3. *Indicador institucional*, onde se observou nas entrevistas pouco detalhamento do financiamento sendo apontada, brevemente, a carência de recursos e as implicações nas ações, principalmente no processo de taxidermização dos animais, sendo realizado com restrição de materiais. No 4. *Indicador interação*, a ausência ocorreu visto que não identificamos nas entrevistas e nos documentos relatos e dados dos atributos 4b e 4c sobre as interações físicas e cognitivas.

REFERÊNCIAS

- ABREU, W. V. *et al.* Acessibilidade em planetários e observatórios astronômicos: uma análise de 15 instituições brasileiras. **JCOM América Latina**, v. 2, edição 2, 2019.
- ALLEN, S. Looking for learning in visitor talk: a methodological exploration. *In*: LEINHARDT, G.; CROWLEY, K.; KNUTSON, K. **Learning conversations in museums**. Mahwah, N. J.: Lawrence Erlbaum, 2002.
- ALMEIDA, W. N. C.; AMORIM, J. L.; MALHEIRO, J. M. S. O desenho e a escrita como elementos para o desenvolvimento da alfabetização científica: análise das produções dos estudantes de um clube de ciências. **Actio: Docência em Ciências**, 2020.
- AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, jun. 2001.
- BARBOSA, M. C. S. Práticas cotidianas na educação infantil: bases para a reflexão sobre as orientações curriculares. *In*: PROJETO DE COOPERAÇÃO TÉCNICA MEC E UFRGS PARA CONSTRUÇÃO DE ORIENTAÇÕES CURRICULARES PARA A EDUCAÇÃO INFANTIL. Brasília, DF: MEC/SEB/UFRS, 2009.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BRANDI, A. T. E.; GURGEL, C. M. A. A alfabetização científica e o processo de ler e escrever em séries iniciais: emergências de um estudo de investigação-ação. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 8, n. 1, p. 113-125, 2002.
- BRASIL. Lei n.º 9.394 de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 27833, 23 dez. 1996.
- BRASIL. Decreto n.º 1.709 de 20 de novembro de 1995. Declara de preservação permanente as florestas e demais formas de vegetação autóctone situadas no imóvel que menciona. **Diário Oficial da União**, Seção 1, 22 nov. 1995, p. 18.749 (Publicação Original).
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- CACHAPUZ, Antônio *et al.* (org.). **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.
- CAMPOS, M. C. C.; NIGRO, R. G. **Didática de ciências**: o ensino-aprendizagem como investigação. São Paulo: FTD, 1999.
- CAZELLI, S. Divulgação científica em espaços não formais. *In*: CONGRESSO DA SOCIEDADE DE ZOOLOGICOS DO BRASIL, 24., 2000, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Zoologia, 2000.
- CAZELLI, S. *et al.* Tendências pedagógicas das exposições de um museu de ciência. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2., 1999, Valinhos, São Paulo. Valinhos, 1999. p. 1-14. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/ii-enpec/trabalhos/G48.pdf>. Acesso em: 19 jan. 2020.

- CERATI, T. M. **Educação em jardins botânicos na perspectiva da alfabetização científica**: análise de uma exposição e público. Orientadora: Martha Marandino. 2014. 240 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação. Área de Concentração: Ensino de Ciências e Matemática, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.
- CERQUEIRA, D. D.; GONZALEZ, W. R. C. Trajetórias e reflexões sobre educação não formal. **Práxis Educacional**, Vitória da Conquista, v. 12, n. 23. p. 377-404, set.-dez. 2016.
- CHASSOT, A. **Alfabetização científica**: questões e desafios para a educação. Ijuí: Unijuí, 2000.
- CHASSOT, A. **Alfabetização científica**: questões e desafios para a educação. 5. ed. Ijuí: Unijuí, 2011.
- CONVENÇÃO sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e Protocolo Facultativo à Convenção. Adotada em 13 de dezembro de 2006. Ratificada e promulgada no Brasil pelo Decreto n.º 186 de 9 de julho de 2008. Disponível em: <https://www.unicef.org/brazil/convencao-sobre-os-direitos-das-pessoas-com-deficiencia>. Acesso em: 17 maio 2022.
- COOMBS, P. H. **The world crisis in education**: the view from eighties. New York: Oxford University Press, 1985.
- COOMBS, P. H.; AHMED, M. **Attacking rural poverty**: how non-formal education can help. Baltimore: Johns Hopkins University, 1974.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Metodologia do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 1994.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências**: fundamentos e métodos. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- DIERKING, L. D. Lessons without limit: how free-choice learning is transforming science and technology education. **História, Ciências, Saúde**, Manguinhos, v. 12 (supplement), p. 145-160, 2005.
- FAURE, E. *et al.* **Aprender a ser**. Tradução de Maria Helena Cavaco e Natércia Paiva Lomba. 2. ed. Lisboa: Livraria Bertrand; São Paulo: Difusão Europeia do Livro, 1972.
- FERREIRA, M. *et al.* Indicadores de alfabetização científica: um estudo em espaços não formais da cidade de Toledo, PR. **Actio**, Curitiba, v. 2, n. 2, p. 159-176, jul-set. 2017.
- FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1980.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
- GIL PÉREZ, D. Qué hemos de saber y saber hacer los profesores de ciencias? **Ensenanza de las Ciencias**, n. 9, p. 69-77, 1991.

MACEIÓ. **Lei n.º 4.548**, de 21 de novembro de 1996. Institui o Código Municipal de Meio Ambiente e dispõe sobre a administração do uso dos recursos ambientais, da proteção da qualidade do meio ambiente, do controle das fontes poluidoras da ordenação do uso do solo do território do município de Maceió, de forma a garantir o desenvolvimento sustentável. Maceió, 1996. Disponível em: http://www.residuossolidos.al.gov.br/vgmidia/arquivos/52_ext_arquivo.pdf. Acesso em: 16 maio 2022.

MACEIÓ. Secretaria Municipal de Comunicação (Secom). Parque Municipal é opção de lazer com o “Domingo no Parque”. **Painel Notícias**, 26 maio 2013. Disponível em: <https://painelnoticias.com.br/geral/46399/parque-municipal-e-opcao-de-lazer-com-o-domingo-no-parque>. Acesso em: 17 maio 2022

MAMEDE, M.; ZIMMERMANN, E. Letramento científico e CTS na formação de professores para o ensino de física. *In*: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 16., 2007, São Luís, MA. **Trabalho apresentado...** São Luís, MA, 2007.

MARANDINO, M. Museu e escola: parceiros na educação científica do cidadão. *In*: CANDAU, V. M. (org.). **Reinventar a escola**. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2000. p. 189-220.

MARANDINO, M. **O conhecimento biológico nos museus de ciências**: análise do processo de construção do discurso expositivo. 2001. 451 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.

MARANDINO, M. Faz sentido ainda propor a separação entre os termos educação formal, não formal e informal? **Ciência e Educação**, Bauru, v. 23, n. 4, p. 811-816, 2017.

MARANDINO, M. *et al.* A educação não formal e divulgação científica: o que pensa quem faz? *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 4. **Atas...** Bauru: Enpec, 2004.

MARANDINO, M. *et al.* Ferramenta teórico-metodológica para o estudo dos processos de alfabetização científica em ações de educação não formal e comunicação pública da ciência: resultados e discussões. **JCOM América Latina**, v. 1, edição 1, 2018.

MARQUES, A. C. T. L.; MARANDINO, M. Alfabetização científica, crianças e espaços de educação não formal: diálogos possíveis. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 44, p. 1-19, 2018.

MARQUES, A. C. T. L.; MARANDINO, M. Alfabetização científica e criança: análise de potencialidades de uma brinquedoteca. **Revista Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 21, p. 1-19, 2019. Disponível em; <https://www.scielo.br/j/epec/a/6RNKGSmHpbqxKBVs6YCwRXp/?lang=pt>. Acesso em: 17 jun. 2021.

MASSARANI, L.; ABREU, W. V.; ROCHA, N. **Apoio a projetos de divulgação científica**: análise de edital realizado pela Fundação Oswaldo Cruz. **Reciis**, v. 13, n. 2, p. 391-410, 2019. Disponível em: <https://www.reciis.iciet.fiocruz.br/index.php/reciis/article/view/1646/2280>. Acesso em: 17 jun. 2021.

MENGHINI, F. B.; GUERRA, A. F. S. **As trilhas interpretativas como recurso pedagógico**: caminhos para a educação ambiental. Itajaí, SC: ANPED-SUL, 2008.

NEVES, J. L. Pesquisa qualitativa: características, usos e possibilidades. **Caderno de Pesquisas em Administração**, São Paulo, v. 1, n. 3, 2.º sem. 1996. Disponível em: https://www.hugoribeiro.com.br/biblioteca-digital/NEVES-Pesquisa_Qualitativa.pdf. Acesso em: 17 jun. 2020.

NORRIS, S. P.; PHILLIPS, L. M. 'How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy'. **Science Education**, v. 87, n. 2, p. 224-240, 2003.

PÉREZ BUSTOS, T. P.; LOZANO BORDA, M. (ed.). **Ciencia, tecnología y democracia**: reflexiones en torno a la apropiación social del conocimiento. Medellín, Colombia: Colciencias, Universidad Eafit, 2011.

PIVELLI, S. R. P. **Análise do potencial pedagógico de espaços não-formais de ensino para o desenvolvimento da temática da biodiversidade e sua conservação**. 2006. 165 f. Orientadora: Clarice Sumi Kawasaki. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

PSCHEIDT C.; LORENZETTI, L. Contribuições de um curso de formação continuada para a promoção da alfabetização científica de docentes no Museu da Terra e da Vida. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 13, n. 1, p. 155-179, maio 2020.

ROBERTS, D. A. Scientific literacy/science literacy. *In*: ABELL, S. K; LEDERMAN, N. G. **Handbook of research in science education**. Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates, 2007. p. 729-779.

ROCHA, J. N. **Museus e centros de ciências itinerantes**: análise das exposições na perspectiva da alfabetização científica. 2018. 638 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

ROCHA, J. N.; MARANDINO, M. O papel e os desafios dos mediadores em quatro experiências de museus e centros de ciências itinerantes brasileiros. **JCOM América Latina**, v. 3, edição 2, 2020. Disponível em: https://jcomal.sissa.it/pt-br/03/02/JCOMAL_0302_2020_A08. Acesso em: 19 mar. 2021.

ROGERS, A. Looking again at non-formal and informal education: towards a new paradigm. *In*: ROGERS, A. **Non-formal education**: flexible schooling or participatory education? Hong Kong: The University of Hong Kong, 2004.

ROITMAN, I. Ciências para os jovens: falar menos e fazer mais. *In*: WERTHEIN, J.; CUNHA, C. de. **Educação científica e desenvolvimento**: o que pensam os cientistas. Brasília: Unesco, Instituto Sagari, 2005.

SANTOS, W. L .P.; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 1, 95-111, 2001.

SARRAF, V. P. **Reabilitação do museu**: políticas de inclusão cultural por meio da acessibilidade. 2008. 100 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Escola de Comunicação e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de alfabetização científica e o padrão de Toulmin. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 17, n. 1, p. 97-114, 2011.

SCALFI, G. *et al.* Análise do processo de alfabetização científica em crianças em espaços de educação não formal e divulgação da ciência. **Actio: Docência em Ciências**, v. 4, n. 3, p. 386-410, 2019.

SHEN, B. S. P. Science literacy. **American Scientist**, v. 63, n. 3, p. 265-268, May-June 1975.

SMITH, M. K. **What is non-formal education?** 2001. Disponível em: <http://www.infed.org/biblio/b-nonfor.htm>. Acesso em: 24 out. 2021.

SOUSA, C. E. B.; CARVALHO NETA, R. N. F. O museu como espaço de constituição da formação docente em ciências e biologia. **Atos de Pesquisa em Educação**, v. 9, n. 3, p. 617-640, 2014.

STUDART, D. C. Museus e famílias: percepções e comportamentos de crianças e seus familiares em exposições para o público infantil. **História, Ciências, Saúde, Manguinhos**, v. 12 (suplemento), p. 55-77, 2005.

VAINE, T. E.; LORENZETTI, L. Potencialidades dos espaços não formais de ensino para a alfabetização científica: um estudo em Curitiba e Região Metropolitana. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 11., 2017, Florianópolis, SC. **Anais...** Florianópolis: Abrapec, 2017.

VIEIRA, A. **Desenvolvimento sustentável plantou mais de 2 mil mudas de árvores em espaços públicos**. Maceió: Prefeitura, 2022. Disponível em: <https://maceio.al.gov.br/noticias/sudes/desenvolvimento-sustentavel-plantou-mais-de-2-mil-mudas-de-arvores-em-espacos-publicos>. Acesso em: 14 maio 2022.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e método. Porto Alegre: Bookman, 2005.

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

O (A) Sr. (a) está sendo convidado(a) a participar do projeto de pesquisa Científica: **Os Indicadores de Alfabetização Científica nos Espaços de Educação não formal**: análise das ações educativas desenvolvidas nos parques ecológicos na cidade de Maceió. Tendo como pesquisador, Geovanio da Silva Santana, sob orientação da Prof. Dr. Elton Casado Fireman, do Centro de Educação da Universidade Federal de Alagoas, responsável por sua execução. A seguir, as informações do projeto de pesquisa com relação a sua participação neste projeto:

1. O estudo se destina a investigar as ações educativas desenvolvidas nos Parques ecológicos na cidade de Maceió visando a Alfabetização Científica do público visitante. A Alfabetização Científica é uma atividade contínua presente na vida de homens, mulheres e crianças, por exemplo, preservação da Mata Atlântica e dos Animais, para tomadas de decisões, na qual influenciará a vida dos cidadãos para melhor, por isso consideramos as ações educativas desenvolvidas nos espaços de Educação não formal.
2. A relevância desse estudo é contribuir por meio dos Indicadores de Alfabetização Científica nos espaços de Educação não formal para desenvolver suas próprias ações educativas visando a participação ativa do público visitante como agente transformador na sociedade, por isso consideramos a relevância científica do estudo, na qual culminará com a produção da dissertação. Dessa forma, será um aporte teórico e metodológico para a comunidade local, científica e social, contribuindo nas ações educativas desenvolvidas pela equipe do espaço de Educação não formal.
3. Os resultados que se deseja alcançar são os seguintes: que o estudo traga discussões que corrobore com as ações educativas nos Parques ecológicos na cidade de Maceió, voltadas para o ensino de Ciências; Além disso, que as análises apresentem a presença e ausência dos Indicadores de Alfabetização Científica nos espaços de Educação não formal possam contribuir para alfabetizar cientificamente o público visitante; avaliar os recursos expográficos, como textos ou recursos multimídia nos Parques ecológicos e suas potencialidades para promover a alfabetização científica do público visitante. E o desenvolvimento da dissertação do mestrado para subsidiar o processo de formação de professores pesquisadores, assim como a publicação científica em periódicos, eventos e livros.
4. A coleta de dados será iniciada após aprovação do comitê de ética. Não haverá custo financeiro para a participação, portanto não há previsão alguma de ressarcimento, ou seja, não haverá nenhuma despesa para a minha participação nesta investigação.
5. O estudo será feito da seguinte maneira: Utilização da pesquisa qualitativa e estudo de casos e análise do conteúdo, será utilizado um gravador de voz durante a fala dos coordenadores e mediadores, para que posteriormente sejam transcritas.
6. A sua participação ocorrerá durante as visitas ao setor administrativo dos Parques ecológicos, durante dois encontros de trinta minutos cada. O que envolve, resposta a perguntas sobre as ações educativas desenvolvidas no local,

funcionamento institucional, interação com o público visitante e entender o trabalho dos mediadores e realizar fotografia de possíveis textos, objetos, animais e plantas que estarão presentes no local.

7. Os riscos e incômodos da pesquisa podem ser de inibição diante da aplicação da entrevista, porém este tipo de pesquisa não é invasivo sobre os aspectos físicos e mentais, entretanto é assegurado ao participante escolher ou não participar da pesquisa, esclarecendo que o mesmo não será prejudicado pela não participação. Será informado que os dados coletados nesta pesquisa serão divulgados e discutidos de forma geral na comunidade acadêmica mantendo a identidade dos participantes em sigilo. O sigilo dos dados e das informações dos participantes será assegurado pela codificação dos participantes (A1, A2, A3...).

8. Os benefícios que se deve esperar com a sua participação no projeto de pesquisa, mesmo que não diretamente são: conhecimento teórico mais aprofundado sobre a importância das ações educativas para promoção da alfabetização científica do público visitante, bem como a análise dos indicadores de alfabetização científica nos espaços de Educação não formal; e a disponibilidade do estudo realizado no local para subsidiar na prática dos mediadores na interação com o público visitante, sobretudo o escolar. Permitindo aos visitantes participarem ativamente das ações desenvolvidas no local como sujeitos que tomam decisões para melhorar a sociedade.

9. Você contará com a seguinte assistência: atendimento e encaminhamento especializado, sendo responsável por ele o pesquisador Geovanio da Silva Santana.

10. Você será informado(a) sobre o resultado final do projeto, e sempre que desejar receberá esclarecimentos sobre qualquer etapa do estudo.

11. A qualquer momento, você poderá recusar a continuidade do estudo e, também, poderá retirar este consentimento, sem que isso lhe traga qualquer penalidade ou prejuízo.

12. As informações conseguidas através da sua participação não permitirão a identificação da sua pessoa, exceto para a equipe de pesquisa, e que a divulgação das mencionadas informações só será feita entre os profissionais estudiosos do assunto após a sua autorização.

13. Você deverá ser ressarcido(a) por todas as despesas que venha a ter com a sua participação nesse estudo, sendo garantida a existência de recursos.

14. Você será indenizado(a) por qualquer dano que venha a sofrer com a sua participação na pesquisa (nexo causal).

15. Você receberá uma via do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado por todos.

16. A entrevista será filmada e gravada por meio de aparelho celular do próprio pesquisador, mediante consentimento dos entrevistados.

17. Se você tiver dúvidas sobre seus direitos como participante de pesquisa, você pode contatar Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP) da UFAL, pelo telefone: (82) 3214- 1041. O CEP trata-se de um grupo de indivíduos com conhecimento científicos que realizam a revisão ética inicial e continuada do estudo de pesquisa para mantê-lo seguro e proteger seus direitos. O CEP é responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos. Este papel está baseado nas diretrizes éticas brasileiras (Res. CNS 466/12 e complementares)

Eu....., tendo compreendido perfeitamente tudo o que me foi informado sobre a minha participação no mencionado estudo e estando consciente dos meus direitos, das minhas responsabilidades, dos riscos e dos benefícios que a minha participação implicam, concordo em dele participar e para isso eu DOU O MEU CONSENTIMENTO SEM QUE PARA ISSO EU TENHA SIDO FORÇADO OU OBRIGADO.

Endereço d(os,as) responsável(is) pela pesquisa (OBRIGATÓRIO):

Instituição: Universidade Federal de Alagoas
 Endereço: Campus A. C. Simões, Cidade Universitária.
 Cidade/CEP: Maceió-AL
 Telefone: (82) 3021-4399
 Ponto de referência: Centro de Educação

Contato de urgência: Geovanio da Silva Santana

Endereço: Condomínio Vale do Sol; APTº 03, 80 Bloco 09, Nº 80
 Cidade/CEP: Maceió-AL / CEP: 57017-225
 Telefone: (82) 99944-8353
 Ponto de referência: Supermercado Unicompra Cambona

ATENÇÃO: O Comitê de Ética da UFAL analisou e aprovou este projeto de pesquisa. Para obter mais informações a respeito deste projeto de pesquisa, informar ocorrências irregulares ou danosas durante a sua participação no estudo, dirija-se ao:

Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Alagoas
 Prédio da Reitoria, 1º Andar, Campos A. C. Simões, Cidade Universitária
 Telefone: 3214-1041 – Horário de Atendimento: das 8:00 as 12:00hs.
 E-mail: comitedeeticaufal@gmail.com

<hr/> <p>Assinatura ou impressão datiloscópica d(o, a) voluntário(o, a) ou responsável legal e rubricar as demais folhas.</p>	<hr/> <p>Nome e Assinatura do Pesquisador pelo estudo (Rubricar as demais páginas)</p>
---	--

Maceió, de de 2021.

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO

Qual a sua formação acadêmica?

Medicina Veterinária

Ciências Biológicas

Outro

Ano de ingresso no Parque Municipal?

2017

2018

2019

2020

Outro

APÊNDICE C – ENTREVISTA COM MEDIADORES E ESTAGIÁRIOS

- Como se realiza o Projeto Parque nas Escolas?
- Quais as reações do público durante as exposições no Parque? Comente.
- Explique sobre taxidermização e como se realiza no Parque Ecológico?

De quais outras ações educativas você já participou no Parque Ecológico?

APÊNDICE D – ENTREVISTA COM A DIREÇÃO E A COORDENAÇÃO

- Identificação:

- Nome:

- Formação: geral e em educação

- Funções gerais na instituição:

- Quais são as ações educativas desenvolvidas nos parques ecológicos?

- Quais são as atividades desenvolvidas nas ações?

- Público-alvo das atividades do programa. Por quê?

- Quais são os objetivos das atividades?

- Qual(is) o(os) órgão(s) financiador(es) dos parques ecológicos?

APÊNDICE E – ENTREVISTA SOBRE O PARQUE NAS ESCOLAS

Nesta seção, apresentaremos o resultado das entrevistas com dois mediadores, realizadas por telefone no recurso gravar, visto que estávamos sob restrição motivada pela Covid-19. Investigamos os seguintes pontos: como se realiza o Projeto Parque na Escola, qual a reação das crianças ao ter contato com os animais por meio desse projeto, explicação sobre o processo de taxidermização dos animais e em relação ao grau de participação nos projetos.

Os parques ecológicos selecionam os estagiários no período de dois anos das seguintes áreas: Medicina Veterinária, Engenharia Ambiental e Sanitária e Ciências Biológicas. A direção e a coordenação têm formação em Medicina Veterinária, tendo iniciado o mandato em 2021. Os entrevistados foram estudantes do curso de Medicina Veterinária e Engenharia Ambiental e Sanitária. Nas transcrições, adotamos o termo mediadora 1 e mediador 2.

Apresentamos os tópicos da entrevista sobre o Projeto Parque nas Escolas:

- Comentar a ocorrência do Projeto Parque nas Escolas.

É, basicamente, um projeto que leva o parque às pessoas e às instituições que não podem, por algum motivo, ir aos parques. Então, nós levamos os animais taxidermizados e fazemos a Educação Ambiental fora do parque, especialmente nas escolas, e sempre mostrando o parque para que, futuramente, eles venham a ter o prazer de conhecer pessoalmente. (Mediadora 1).

[O mediador 2 não respondeu].

- Comentar a reação das crianças ao ter contato com os animais por meio do Projeto Parque nas Escolas.

Sempre maravilhadas, pois o parque dispõe de área de lazer, atividades físicas e também a cultura, pois temos um museu com vários animais empalhados que serve de Educação Ambiental. O parque recebe em torno de 3.000 visitantes em um mês, isso significa que quem vai conhecer nunca deixa de voltar lá. (Mediador 2).

Já vivi momentos no parque em que, ao terminar uma fala, as crianças logo diziam: ‘tia, vou pedir pra minha mãe nunca mais matar uma cobra’ ou algo do tipo ‘quando eu crescer quero trabalhar com isso’. Enfim, é gratificante ensinar coisas desse tipo, e sempre no fim de cada visita, seja no parque, seja fora dele, temos a sensação de dever cumprido, é genial, pois todos aprendem, aluno, professora, diretora, jovens em reabilitação, crianças com deficiências, enfim, o público é amplo. (Mediadora 1).

- Explicar o processo de taxidermização dos animais.

A taxidermia é feita pelos estagiários de forma mais simples possível, já que não temos estrutura adequada. Quando morre naturalmente algum bicho no parque, nós recolhemos o animal, congelamos por um tempo, e após esse processo de refrigeração e dependendo do bicho, tiramos o máximo de vísceras (órgãos) e músculos, pois com

o tempo, se deterioram e gera mau cheiro; nas partes onde é inviável tirar músculo, injetamos formol; após limpar por dentro o animal, preenchemos com algum substrato, geralmente espuma de colchão, e fechamos com fio de sutura. Finalizamos o animal de modo que ele fique o mais natural possível. Se for réptil, por exemplo, a gente usa verniz para conservar o couro; se for mamífero ou ave, usamos óleo uns 10 dias para que o odor saia, e o animal fica pronto para exposição. (Mediadora 1).

O mediador 2 não respondeu.

- Comentar sobre as ações educativas nos parques ecológicos.

Estou no parque como visitante desde 2012, como colaboradora voluntária desde 2014 e fixa desde 2019. Já vi e participei de alguns projetos, sendo eles: VetKids ‘veterinários por um dia’, onde as crianças podiam ser veterinária por um dia e aprender cuidados básicos com a fauna silvestre. Alguns outros projetos como: Eco Férias, EcoVerão que sempre procurava unir a diversão à natureza e ao aprendizado. Eram realizados especialmente em época de férias das crianças, para que elas pudessem curtir algo além de praias e celulares; e, agora, o mais recente, o Parque nas Escolas. (Mediadora, 1).

Educação ambiental em visita de diversas escolas ao parque. Além do Projeto Parque nas Escolas, que leva conhecimento para crianças do ensino público de Maceió sobre a importância do meio ambiente.

Educação ambiental com sustentabilidade, Educação da Fauna e Flora, Educação Veterinária, explicando e conscientizando o público sobre os animais silvestres que se encontram no parque, orientando sobre a preservação dos bichos. Também fazemos eventos educativos para as crianças com e sem deficiência: os Educa Parque, Parque nas Escolas, entre outros. Temos também um projeto que incentiva a leitura, o Livros Livres. Além de ser um ambiente preservado, o Parque Municipal é educativo. Conhecer e preservar, esse é o nosso lema. (Mediador 2).

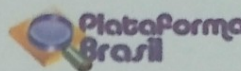
Em suma, o indicador científico compreende aspectos sobre a natureza da ciência, possibilitando ao público, de modo geral, construir seu conhecimento sobre assuntos científicos expostos. O indicador científico tem três atributos: “1a. *Conhecimento e conceitos científicos, pesquisas científicas e seus resultados*; 1b. *Processo de produção de conhecimento científico*; 1c *Papel do pesquisador no processo de produção do conhecimento.*” (ROCHA, 2018, p. 7).

APÊNDICE F – VISITANTES NO PARQUE MUNICIPAL

VISITANTES (2020)	
Meses	N.º de Visitantes
1. Janeiro	5.053
2. Fevereiro	2.094
3. Março	1.504
4. Abril	XXX
5. Maio	XXX
6. Junho	XXX
7. Julho	XXX
8. Agosto	2.489
9. Setembro	XXX
10. Outubro	3.164
11. Novembro	2.167
12. Dezembro	1974
VISITANTES (2021)	
Meses	N.º de Visitantes
1. Janeiro	3.557
2. Fevereiro	2.750
3. Março	1.525
4. Abril	217
5. Maio	585
6. Junho	504
7. Julho	1.318
8. Agosto	1.268
9. Setembro	3.157
10. Outubro	5.961
11. Novembro	3.394
12. Dezembro	XXX

Fonte: O autor, 2022.

ANEXO – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
ALAGOAS

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Os Indicadores de Alfabetização Científica nos Espaços Não-Formais de Educação: uma análise das ações educativas em dois parques de animais e mata atlântica da prefeitura de Maceió.

Pesquisador: GEOVÂNIO DA SILVA SANTANA

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 49007021.2.0000.5013

Instituição Proponente: Universidade Federal de Alagoas

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

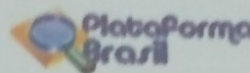
Número do Parecer: 5.068.981

Apresentação do Projeto:

"Neste projeto de pesquisa adotaremos a abordagem qualitativa junto aos parques de mata atlântica de Maceió, por meio do estudo de caso múltiplos, na qual os dados coletados limitar-se-ão, a Superintendência Municipal de Desenvolvimento Sustentável de Maceió, AL e a partir disto, analisaremos as quatro fontes de evidências do estudos de caso: coleta dos documentos institucionais, registros em arquivo, entrevistas e artefatos físicos nos Parques de Animais e Mata Atlântica da Prefeitura de Maceió no período de 2015 a 2020. Além disso, realizamos uma discussão de fontes para discutir a Alfabetização Científica e os Indicadores de Alfabetização Científica proposto por Noberto; Marandino (2018) nos Espaços Não Formais de Educação. Ademais, realizamos estudos, apoiar-nos-emos em Cachapuz (2005), Chassot (2014), Freire (1987), Lorenzetti e Delizoicov (2001) entre outros. Portanto, definimos os caminhos da pesquisa especificando sua abordagem qualitativa com a pesquisa estudo de caso múltiplos, na qual utilizaremos as seguintes fontes de evidências: documentos institucionais, registro em arquivos, entrevistas e artefatos físicos com base nos estudos de Yin (2005), posteriormente serão realizadas as análises dos dados coletados. Posteriormente à gravação, as entrevistas serão transcritas e objeto de análise temática"

Endereço: Av. Longitudinal UFAL 1, nº1444, térreo do prédio do Centro de Interesse Comunitário (CIC) entre o SINTUFAL
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 57.072-900
UF: AL **Município:** MACEIO
Telefone: (82)3214-1041 **E-mail:** cep@ufal.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
ALAGOAS



Continuação do Parecer: 5.088.001

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

- Investigar as ações educativas desenvolvidas no período de 2015 a 2020 nos Parques de Animal e Mata Atlântica e Museu Biológico de animais empalhados na Prefeitura Municipal de Maceió visando a promoção da Alfabetização Científica dos visitantes, sobretudo o público escolar nos espaços não-formal de educação.

Objetivo Secundário:

- Analisar a presença dos Indicadores de Alfabetização Científica nos Parques de Animal e Mata Atlântica na Prefeitura de Maceió como espaços não-formal de Educação;"

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

"Os riscos e incômodos da pesquisa podem ser de inibição diante da aplicação da entrevista, porém podemos realizar remotamente, pois este tipo de pesquisa não é invasivo sobre os aspectos físicos e mentais, entretanto é assegurado ao participante escolher ou não participar da pesquisa, esclarecendo que o mesmo não será prejudicado pela não participação. Será informado que os dados coletados nesta pesquisa serão divulgados e discutidos de forma geral na comunidade acadêmica mantendo a identidade dos participantes em sigilo. O sigilo dos dados e das informações dos participantes será assegurado pela codificação dos participantes"

Benefícios:

"Visa contribuir na Alfabetização Científica do público visitante nos espaços Não-formal de Educação, pois contribuirá nas tomadas de decisões da população na sociedade"

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Hipótese:

"Temos como hipótese que os Parques de Animais e Mata Atlântica diversificam as atividades considerando o público visitante, principalmente quando se trata de grupo escolar ao frequentar esses espaços considerando as especificidades de cada turma"

Endereço: Av. Longitudinal UFAL 1, nº1444, térreo do prédio do Centro de Interesse Comunitário (CIC) entre o SINTUFAL
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 57.072-900
UF: AL **Município:** MACEIO
Telefone: (82)3214-1041 **E-mail:** cep@ufal.br

Continuação do Parecer: 5.068.081

Metodologia Proposta:

"Neste projeto de pesquisa adotaremos a abordagem qualitativa junto aos parques de mata atlântica de Maceió, por meio do estudo de caso múltiplos, na qual os dados coletados limitar-se-ão, a Superintendência Municipal de Desenvolvimento Sustentável de Maceió, AL e a partir disto, analisaremos as quatro fontes de evidências do estudos de caso: coleta dos documentos institucionais, registros em arquivo, entrevistas e artefatos físicos nos Parques de Animais e Mata Atlântica da Prefeitura de Maceió no período de 2015 a 2020. O estudo que será realizado em dois Parques de Animais e Mata Atlântica, na qual investigaremos as ações educativas em ambos os parques considerando as suas particularidades, tais como horários abertos ao público, metodologias adotadas para divulgação científicas. Dito isto, cada parque consideramos um estudo individual, porém contemplará os dois parques, por isso é um projeto de casos múltiplos. Dito isto, teremos fontes distintas para nossa pesquisa: documentos, registro em arquivo entrevistas, observação direta e artefatos físicos. Nos documentos buscaremos coletar: memorandos, agendas, relatórios de eventos, avisos e minutas de reuniões, documentos administrativos, estudos do local, artigos, sites, documentários ou vídeos que aparecem na mídia de massa ou em informativos sobre os locais pesquisados."

Crítérios de inclusão: Participarão da investigação empírica os coordenadores e mediadores que desejarem participar da pesquisa. Mediante a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Crítério de exclusão: Serão excluídos deste estudo os mediadores e coordenadores que não assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), pois não serão o foco desta investigação.

Amostragem: 4

Metodologia de Análise de Dados

"Triangulação dos dados que consiste nas fontes de evidência."

Endereço: Av. Longitudinal UFAL 1, nº1444, térreo do prédio do Centro de Interesse Comunitário (CIC) entre o SINTUFAL
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 57.072-900
UF: AL **Município:** MACEIO
Telefone: (82)3214-1041 **E-mail:** cep@ufal.br

Continuação do Parecer: 5.068.981

Desfecho Primário: Estima-se que a presente pesquisa venha contribuir para conscientizar a população e a sociedade da importância de serem alfabetizados cientificamente nos espaços não formal de Educação.

Desfecho Secundário: não informado

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

- Folha de Rosto com carimbo e assinatura do responsável pela instituição do pesquisador: Ok (folha.pdf)
- Projeto de pesquisa completo: OK (Projeto.docx)
- Instrumento de pesquisa (formulário, roteiro de entrevistas, etc...): (Anexo 2 do Projeto.docx)
- Declaração de destinação dos dados coletados e Publicização dos resultados da pesquisa: OK (DECLARACAO.docx)
- Declaração de Cumprimento das Normas da Resolução 466/12 e Resolução CNS 510/2016: OK (DECLARACAO.docx)
- Cronograma atualizado: OK (CRONOGRAMA.docx)
- Declaração da Instituição e de infraestrutura do local em que a pesquisa será desenvolvida: OK (Carta.pdf da SUDES)
- Orçamento detalhado: OK (Orçamento_Financeiro_Geovanio.docx)
- TCLE: OK (TCLE.docx)
- Carta-resposta: não enviada

Recomendações:

- Atualizar cronograma para iniciar coleta de dados após aprovação do CEP.
- Remover os critérios de exclusão.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Pesquisa sem óbices éticos.

As seguintes pendências foram apontadas no primeiro parecer da análise deste projeto:

1. Toda pesquisa envolve riscos. Favor apontá-los e apresentar as medidas preventivas para minimizá-los caso ocorram;
2. A pesquisa deverá contemplar o universo dos participantes (usuários do parque ou administradores do período destacado). Incluir e detalhar as informações dos participantes

Endereço: Av. Longitudinal UFAL 1, nº1444, térreo do prédio do Centro de Interesse Comunitário (CIC) entre o SINTUFAL
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 57.072-900
UF: AL **Município:** MACEIO
Telefone: (82)3214-1041 **E-mail:** cep@ufal.br

Continuação do Parecer: 5.068.881

(universo e amostra);

3. O pesquisador menciona no documento de publicização que os participantes serão filmados e que as entrevistas serão gravadas. Essas informações devem aparecer no TCLE, incluir;

4. Adequar o cronograma a partir do período de aprovação do Comitê de Ética

ATENÇÃO: No TCLE o pesquisador menciona que a pesquisa ocorrerá antes da aprovação do Comitê de Ética. O CEP só pode analisar pesquisas nas quais a coleta (ENTREVISTAS) ainda será realizada.

As seguintes pendências continuavam não solucionadas:

- Não foi enviada carta com resposta às pendências enviadas, impossibilitando a análise apropriada se as pendências foram resolvidas. No entanto, algumas pendências foram notadamente não solucionadas ou parcialmente atendidas, como pode ser visto abaixo.

- A pendência 1 foi parcialmente atendida, pois na Plataforma Brasil não são apresentados os riscos aos participantes da pesquisa, apenas no projeto de pesquisa.- A pendência 2 não foi solucionada considerando o conteúdo disponibilizado na plataforma Brasil.- A pendência 3 não foi atendida, pois as informações de filmagem não são mencionadas no TCLE.

- A partir da análise do cronograma disponibilizado, pode-se observar que a pendência 4 também não foi atendida.

Segue nova análise das pendências:

- Novamente, não foi enviada carta com resposta às pendências enviadas, impossibilitando a análise apropriada se as pendências foram resolvidas. No entanto, pode-se perceber que as pendências anteriormente apontadas foram devidamente solucionadas.

- Pendência 1: solucionada.

- Pendência 2: solucionada

- Pendência 3: solucionada

- Pendência 4: solucionada

Considerações Finais a critério do CEP:

Protocolo Aprovado

Prezado (a) Pesquisador (a), lembre-se que, segundo a Res. CNS 466/12 e sua complementar 510/2016:

O participante da pesquisa tem a liberdade de recusar-se a participar ou de retirar seu

Endereço: Av. Longitudinal UFAL 1, nº1444, térreo do prédio do Centro de Interesse Comunitário (CIC) entre o SINTUFAL
 Bairro: Cidade Universitária CEP: 57.072-900
 UF: AL Município: MACEIO
 Telefone: (82)3214-1041 E-mail: cep@ufal.br

Continuação do Parecer: 5.068.981

consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado e deve receber cópia do TCLE, na íntegra, assinado e rubricado pelo (a) pesquisador (a) e pelo (a) participante, a não ser em estudo com autorização de declínio;

V.S.^a. deve desenvolver a pesquisa conforme delineada no protocolo aprovado e descontinuar o estudo somente após análise das razões da descontinuidade por este CEP, exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao sujeito participante ou quando constatar a superioridade de regime oferecido a um dos grupos da pesquisa que requeiram ação imediata;

O CEP deve ser imediatamente informado de todos os fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo. É responsabilidade do pesquisador assegurar medidas imediatas adequadas a evento adverso ocorrido e enviar notificação a este CEP e, em casos pertinentes, à ANVISA;

Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas. Em caso de projetos do Grupo I ou II apresentados anteriormente à ANVISA, o pesquisador ou patrocinador deve enviá-las também à mesma, junto com o parecer aprovatório do CEP, para serem juntadas ao protocolo inicial;

Seus relatórios parciais e final devem ser apresentados a este CEP, inicialmente após o prazo determinado no seu cronograma e ao término do estudo. A falta de envio de, pelo menos, o relatório final da pesquisa implicará em não recebimento de um próximo protocolo de pesquisa de vossa autoria.

O cronograma previsto para a pesquisa será executado caso o projeto seja APROVADO pelo Sistema CEP/CONEP, conforme Carta Circular nº. 061/2012/CONEP/CNS/GB/MS (Brasília-DF, 04 de maio de 2012).

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMACOES_BASICAS_DO_PROJETO_1712516.pdf	23/09/2021 22:42:52		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.docx	23/09/2021 22:41:45	GEOVANIO DA SILVA SANTANA	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.docx	23/09/2021 22:36:36	GEOVANIO DA SILVA SANTANA	Aceito
TCLE / Termos de	TCLE.docx	23/09/2021	GEOVANIO DA	Aceito

Endereço: Av. Longitudinal UFAL 1, nº1444, térreo do prédio do Centro de Interesse Comunitário (CIC) entre o SINTUFAL
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 57.072-900
UF: AL **Município:** MACEIO
Telefone: (82)3214-1041 **E-mail:** cep@ufal.br

Declaração de Instituição e Infraestrutura	Carta.pdf	23/08/2021 17:21:16	GEOVÂNIO DA SILVA SANTANA	Aceito
Orçamento	Orçamento_Financiar_Geoovano.docx	23/08/2021 17:06:55	GEOVÂNIO DA SILVA SANTANA	Aceito
Folha de Rosto	folha.pdf	23/08/2021 17:05:50	GEOVÂNIO DA SILVA SANTANA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

MACEO, 26 de Outubro de 2021

Assinado por:

CAMILA MARIA BEDER RIBEIRO GRISH PANJIVANI
(Coordenador(a))