

INDICADORES DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: ANÁLISE DAS AÇÕES EDUCATIVAS NOS PARQUES ECOLÓGICOS NA CIDADE DE MACEIÓ, AL**SCIENTIFIC LITERACY INDICATORS: ANALYSIS OF EDUCATIONAL ACTIONS IN ECOLOGICAL PARKS IN THE CITY OF MACEIÓ, AL****INDICADORES DE ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA: ANÁLISIS DE ACCIONES EDUCATIVAS EN PARQUES ECOLÓGICOS DE LA CIUDAD DE MACEIÓ, AL**

Geovanio da Silva Santana*

Elton Casado Fireman**

RESUMO

Esta pesquisa estudou as ações educativas desenvolvidas nos Parques Ecológicos: Parque Municipal e no Parque do Horto na cidade de Maceió, estado de Alagoas, 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. Para isso, propor-se 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 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 abrange diálogos e comunicação em massa ou em um grupo específico. Como instrumentos de coleta de dados, utilizou-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, com isso indica potencialidade para alfabetizar cientificamente a população por meio das ações educativas.

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

ABSTRACT

This research studied the educational actions developed in Ecological Parks: Parque Municipal and Parque do Horto in the city of Maceió, state of Alagoas, through the theoretical-methodological tool of Scientific Literacy indicators. The general objective was to investigate the applicability of the

* Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE), da Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Professor da Secretaria Municipal de Educação em Roteiro, Alagoas (SEMED). Endereço para correspondência: Rua Gilberto Vieira Leite, nº 213, Residencial Antônio Rocha, Tabuleiro dos Martins, Maceió, Alagoas, Brasil, CEP: 57060-100. E-mail: geovaniossantana@hotmail.com.

** Doutor em Física pela Universidade Federal de São Carlos (UFSC). Professor Titular da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), atuando nos Programas de Pós-Graduação em Educação Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática, e Doutorado em Ensino (Rede RENOEN). Endereço para correspondência: Rua José da Silveira Camerino, nº 1194, Pinheiro, Maceió, Alagoas, Brasil, CEP: 57057-420. E-mail: elton@cedu.ufal.br.

theoretical-methodological tool of scientific literacy indicators for the study and evaluation of educational actions developed by ecological parks in the city of Maceió. For this, the following problem is proposed: What educational actions developed in ecological parks promote, through the theoretical-methodological tool, the scientific literacy of the visiting public? The research was 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 develops educational actions to promote scientific literacy. To this end, content analysis was used, which encompasses dialogues and mass communication or in a specific group. As instruments of data collection, the interview was used, elaborated through a predefined script and a questionnaire with open questions, added 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 the presence and absence of indicators and their attributes were identified, thus indicating potential for scientific literacy the population through educational activities.

Keywords: Educational actions. Content analysis. Non-formal education spaces. Scientific literacy indicators. Ecological parks.

RESUMEN

Esta investigación estudia las acciones educativas desarrolladas en los Parques Ecológicos: Parque Municipal y Parque do Horto en la ciudad de Maceió, estado de Alagoas, a través del instrumento teórico-metodológico de indicadores de Alfabetización Científica. El objetivo general fue investigar la aplicabilidad del instrumento teórico-metodológico de indicadores de alfabetización científica para el estudio y evaluación de acciones educativas desarrolladas por parques ecológicos en la ciudad de Maceió. Para ello, se plantea el siguiente problema: ¿Qué acciones educativas desarrolladas en los parques ecológicos promueven, a través del instrumento teórico-metodológico, la alfabetización científica del público visitante? La investigación fue cualitativa, y el enfoque es un estudio de caso, a saber, el caso del equipo técnico del Parque Municipal y Parque do Horto en Maceió, que desarrolla actividades educativas para promover la alfabetización científica. Para ello se utilizó el análisis de contenido, que engloba los diálogos y la comunicación masiva o en un grupo específico. Como instrumentos para la recolección de datos se utilizó la entrevista, elaborada a través de un guión predefinido y un cuestionario con preguntas abiertas, además de las siguientes fuentes de evidencia: documentos institucionales, fotografías y artefactos físicos. Los resultados apuntan para la presencia de indicadores y sus atributos de alfabetización científica en dos acciones educativas denominadas Parque nas Escolas y Projeto Planta Maceió, en las que se identificó la presencia y ausencia de indicadores y sus atributos, indicando así potencialidades para la alfabetización científica de la población. por medio de actividades educativas.

Palabras clave: Acciones educativas. Análisis de contenido. Espacios de educación no formal. Indicadores de alfabetización científica. Parques ecológicos.

1 INTRODUÇÃO

Este artigo 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.

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 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.

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.

No estudo, realizamos um levantamento bibliográfico, na qual selecionamos onze trabalhos na área e alguns autores (MARANDINO et al, 2018; LORENZETTI, 2020). Em seguida, apresentamos a metodologia, análises e resultados das ações educativas e a aplicabilidade da ferramenta teórico-metodológica dos indicadores de alfabetização científica nas ações dos parques ecológicos visando avaliar a presença e ausência dos indicadores em cada ação para promoção da alfabetização científica. Por fim, as considerações apontando a presença e ausência dos indicadores e seus atributos nas duas ações educativas investigadas.

2 A FERRAMENTA TEÓRICO-METODOLÓGICA PARA O ESTUDO DAS AÇÕES EDUCATIVAS NOS PARQUES ECOLÓGICOS

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 financeiras, 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 financeiras, 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).

Neste estudo realizou-se um levantamento de obras, na qual subsidiaram o artigo, assim como autores que fizeram pesquisa relacionadas ao tema abordado. A pesquisa ocorreu 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 em artigos que subsidiaram o estudo, na qual selecionamos algumas obras no período 2014-2020.

O Quadro 2 apresenta as obras selecionadas em que destacamos: ano de publicação, título do artigo, autores e revista.

Quadro 2 – Estudos selecionados com indicadores de alfabetização científica de educação não formal

| | 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 Marranghelo, 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 | Jessica Norberto Rocha e Martha Marandino. | JCOM América Latina |

| | | | | |
|----|------|--|--|--|
| | | centros de ciências itinerantes brasileiros. | | https://doi.org/10.22323/3.0302028 |
| 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. | Graziele 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 |
| 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 |
| 11 | 2019 | Sequência didática para abordar a poluição ambiental em espaço não formal com estudantes do 1º ano do ensino fundamental em Boa Vista - Roraima. | Junior, A. A. de C.; Sousa, M. F. da C.; Oliveira, S. K. S. de; Rizzatti, I. M; Silva, W. L. da. | Reamec – Revista da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática. |

Fonte: O autor, 2022.

Os dados apontaram que os estudos sobre os Indicadores de Alfabetização Científica para os espaços de Educação não formal ainda são poucos, visto que a ferramenta em estudo foi desenvolvida em 2014, porém possuem autores que são referências na temática.



3 METODOLOGIA

O estudo enquadra-se como pesquisa 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 e caracteriza-se como um estudo de caso (YIN, 2005). O estudo consiste nas ações educativas desenvolvidas nos parques ecológicos com o objetivo de 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.

Instrumentos de coleta de dados

Os instrumentos para coleta de dados foram: registro fotográfico feito pelo pesquisador, entrevista e questionário para dois mediadores, diretor e coordenação in loco e documentos institucionais com o setor administrativo. A escolha por diferentes instrumentos de coleta de dados foi embasado nos estudos (YIN, 2005) que apontam a confiabilidade dos resultados ao utilizar diferentes fontes de evidência.

Análise de conteúdo

Para interpretação das informações levantadas, utilizamos a Análise de Conteúdo desenvolvida por 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 3º 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.

Diante disso, selecionamos trechos dos instrumentos de coleta de dados analisados e categorizamos em cada indicador e seus atributos, com isso destacando sua presença e ausência.

4 ANÁLISE 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.

Os parques ecológicos em Maceió, Alagoas denominam-se Parque Municipal e Parque do Horto, e realizam suas ações educativas articuladas. No Parque Municipal, tem a inserção do museu de animais empalhados, onde realizam exposições fixas com animais taxidermizados, a saber: jacarés, bicho-preguiça, cobras e dentre outros. Assim como, trilhas, espécies vegetais e nascente de água em ambos os parques ecológicos.

4.1 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.

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 1, destacamos a presença e ausência de cada indicador e atributo analisado.

Quadro 1 – 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 na região. Desse modo possibilita o acesso à população – sobretudo a população participante do projeto –, o conhecimento de termos, conceitos e as ideias científicas.

O indicador 1.b *Processo de produção de conhecimento científico* verifica-se no projeto nas ações educativas realizadas nos bairros. A ocorrência do atributo identificou-se pela presença de objetos que remetem à produção da ciência. Por exemplo: mudas nativas de Mata Atlântica, plantas ornamentais, pá para abrir a cova para plantar, uso de esterco e adubo, uso de estaca para a planta crescer reta e firme, e irrigador. Esses conhecimentos sobre plantio potencializam a alfabetização científica da população e contempla o ensino de Ciências na realização dessa ação educativa realizadas nos bairros de Maceió, uma vez que a educação ambiental é uma temática que está inserida nos debates nacional e internacional. No Quadro 2, destacamos a presença e ausência de cada indicador e atributo analisado.

Quadro 2 – 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; consequentemente, 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 3, destacamos cada indicador e atributo analisado.

Quadro 3 – 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 4, destacamos a presença e ausência de cada indicador e atributo analisado.

Quadro 4 – 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.

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.

4.2 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, mediante agendamento nas instituições escolares. A exposição é fixa no museu e itinerante com ação educativa nos bairros e *in loco* nas escolas públicas.

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.

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

Quadro 5 – 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 elucida 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.

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.’” (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 6, destacamos a presença e ausência para cada indicador e atributo analisado.

Quadro 6 – 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”.

A ação desenvolvida pelos mediadores, portanto, discute uma temática de alcance nacional e internacional; consequentemente, 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. No Quadro 7, destacamos a presença e ausência para cada indicador e atributo analisado.

Quadro 7– 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 8, destacamos a presença e ausência de cada indicador e atributo analisado.

Quadro 8—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 aparelhos 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 8). A presença desse atributo é evidenciada na entrevista com os mediadores ao explicar a possibilidade das interações nas ações educativas.

5 CONSIDERAÇÕES

Por fim, 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.

Por meio das entrevistas, documentos e fotografias, os dados evidenciaram que o Projeto Parque nas Escolas apresentou todos indicadores: 1. *Indicador científico*; 2. *Indicador interface social*; 3. *Indicador institucional*; 4. *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 municipal na ação educativa o Parque nas Escolas inscritas no projeto via solicitação das escolas. No entanto, vimos lacunas, 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.

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. Disponível em: https://jcomal.sissa.it/02/02/JCOMAL_0202_2019_A04. Acesso em: 11 jan. 2022.
- 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. Disponível em: <https://www.exploratorium.edu/sites/default/files/pdfs/lookingforlearning.pdf>. Acesso em: 11 jun. 2021.
- ALMEIDA, M.G.R. *et al.* **Análise de 4 sessões apresentadas no planetário da UNIPAMPA: Alfabetização Científica.** *Revista Educar Mais*, 4(3), 481–499.2020 Disponível em: <https://doi.org/10.15536/reducarmais.4.2020.1886>. Acesso em: 13 dez. 2021.
- 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. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/Actio/article/view/11766>. Acesso em: 10 nov. 2021.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** São Paulo: Edições 70, 2011.
- 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. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394_ldbn1.pdf. Acesso em: 11 jun. 2021.

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. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-02042015-114915/publico/TANIA_MARIA_CERATI_rev.pdf. Acesso em: 13 de set. 2021.

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. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/Actio/article/view/6801/4454>. Acesso em: 15 out. 2021.

HURD, P. D. Scientific literacy: news minds for a changing world. **Science Education**, v. 82, n. 3, p. 407-416, 1998. Disponível em: <http://www.csun.edu/~balboa/images/480/Hurd%20-%20Science%20Literacy%5B1%5D.pdf>. Acesso em: 13 set. 2021.

JUNIOR, A. A. de C.; SOUSA, M. F. da C.; OLIVEIRA, S. K. S. de; RIZZATTI, I. M.; SILVA, W. L. da. Sequência didática para abordar a poluição ambiental em espaço não formal com estudantes do 1º ano do ensino fundamental em Boa Vista - Roraima. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 7, n. 2, p. 28-43, 2019. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/8122>. Acesso em: 25 set. 2022.

KAYANO, J.; CALDAS, E. L. Indicadores para o diálogo: texto de apoio da Oficina 2. **Série Indicadores**, n. 8, out. 2002. Disponível em: <https://polis.org.br/wp-content/uploads/2020/03content/uploads/2020/03/Indicadores-para-o-Dialogo.pdf>. Acesso em: 14 set. 2020.

KRASILCHIK, M. Ensino de ciências: um ponto de partida para a inclusão. In: WERTHEIN, J.; CUNHA, C. **Ensino de ciências e desenvolvimento:** o que pensam os cientistas. 2. ed. Brasília: Unesco, Instituto Sangari, 2009. p. 207-211. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000185928>. Acesso em: 15 set. 2020.

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. Disponível em: http://www.geenf.fe.usp.br/v2/wp-content/uploads/2012/09/marandino_2001.pdf. Acesso em: 10 jun. 2022.

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. Disponível em: https://jcomal.sissa.it/sites/default/files/documents/JCOMAL_0101_2018_A03_pt.pdf. Acesso em: 17 jun. 2021.

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.icict.fiocruz.br/index.php/reciis/article/view/1646/2280>. Acesso em: 17 jun. 2021.

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. Disponível em: https://literacy473.weebly.com/uploads/9/1/6/7/9167715/science_and_literacy.pdf. Acesso em: 15 jun. 2021.

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.

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. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2020v13n1p155/43173>. Acesso em: 10 jul. 2021.

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. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=leyrAgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR3&dq=ABELL,+S.+K%3B+LEDERMAN,+N.+G.+Handbook+of+research+in+science+education.&ots=moO0DFvrSG&sig=zPULIZOQ5kQa4JraIb3OVi2Qn5w#v=onepage&q=ABELL%20S.%20K%3B%20LEDERMAN%20N.%20G.%20Handbook%20of%20research%20in%20science%20education.&f=false>. Acesso em: 15 jun. 2021.

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.

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. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/Actio/article/view/10533/7378>. Acesso em: 19 set. 2021.

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

APÊNDICE 1

AGRADECIMENTOS

Não se aplica.

FINANCIAMENTO

Não se aplica.

CONTRIBUIÇÕES DE AUTORIA

Resumo/Abstract/Resumen: Geovanio da Silva Santana

Introdução: Geovanio da Silva Santana

Referencial teórico: Geovanio da Silva Santana; Elton Casado Fireman

Análise de dados: Geovanio da Silva Santana

Discussão dos resultados: Geovanio da Silva Santana; Elton Casado Fireman

Conclusão e considerações finais: Geovanio da Silva Santana

Referências: Geovanio da Silva Santana; Elton Casado Fireman

Revisão do manuscrito: Geovanio da Silva Santana; Elton Casado Fireman

Aprovação da versão final publicada: Geovanio da Silva Santana; Elton Casado Fireman

CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declararam não haver nenhum conflito de interesse de ordem pessoal, comercial, acadêmico, político e financeiro referente a este manuscrito.

DISPONIBILIDADE DE DADOS DE PESQUISA

O conjunto de dados que dá suporte aos resultados da pesquisa foi publicado no próprio artigo.

CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

Não se aplica.

APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

A pesquisa foi aprovada por Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos com o nº do Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE nº 49007021.2.0000.5013), gerado pela CONEP, do projeto de pesquisa oriundo deste artigo.

COMO CITAR - ABNT

SANTANA, Geovanio da Silva.; FIREMAN, Elton Casado. Indicadores de alfabetização científica: análise das ações educativas nos parques ecológicos na cidade de Maceió, AL. **REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**. Cuiabá, v. 10, n.º 3, e22068, set./dez., 2022. <http://dx.doi.org/10.26571/reamec.v10i3.14181>.

COMO CITAR - APA

Santana, G. da S.; Elton, C. F. (2022). Indicadores de alfabetização científica: análise das ações educativas nos parques ecológicos na cidade de Maceió, AL. *REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática*, 10 (3), e22068. <http://dx.doi.org/10.26571/reamec.v10i3.14181>.

LICENÇA DE USO

Licenciado sob a Licença Creative Commons [Attribution-NonCommercial 4.0 International \(CC BY-NC 4.0\)](#). Esta licença permite compartilhar, copiar, redistribuir o manuscrito em qualquer meio ou formato. Além disso, permite adaptar, remixar, transformar e construir sobre o material, desde que seja atribuído o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico.

DIREITOS AUTORAIS

Os direitos autorais são mantidos pelos autores, os quais concedem à Revista REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática - os direitos exclusivos de primeira publicação. Os autores não serão remunerados pela publicação de trabalhos neste periódico. Os autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicada neste periódico



(ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico. Os editores da Revista têm o direito de proceder a ajustes textuais e de adequação às normas da publicação.

PUBLISHER

Universidade Federal de Mato Grosso. Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECEM) da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC). Publicação no [Portal de Periódicos UFMT](#). As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da referida universidade.

EDITOR

Patrícia Rosinke

HISTÓRICO

Submetido: 25 de julho de 2022.

Aprovado: 21 de setembro de 2022.

Publicado: 07 de novembro de 2022.
